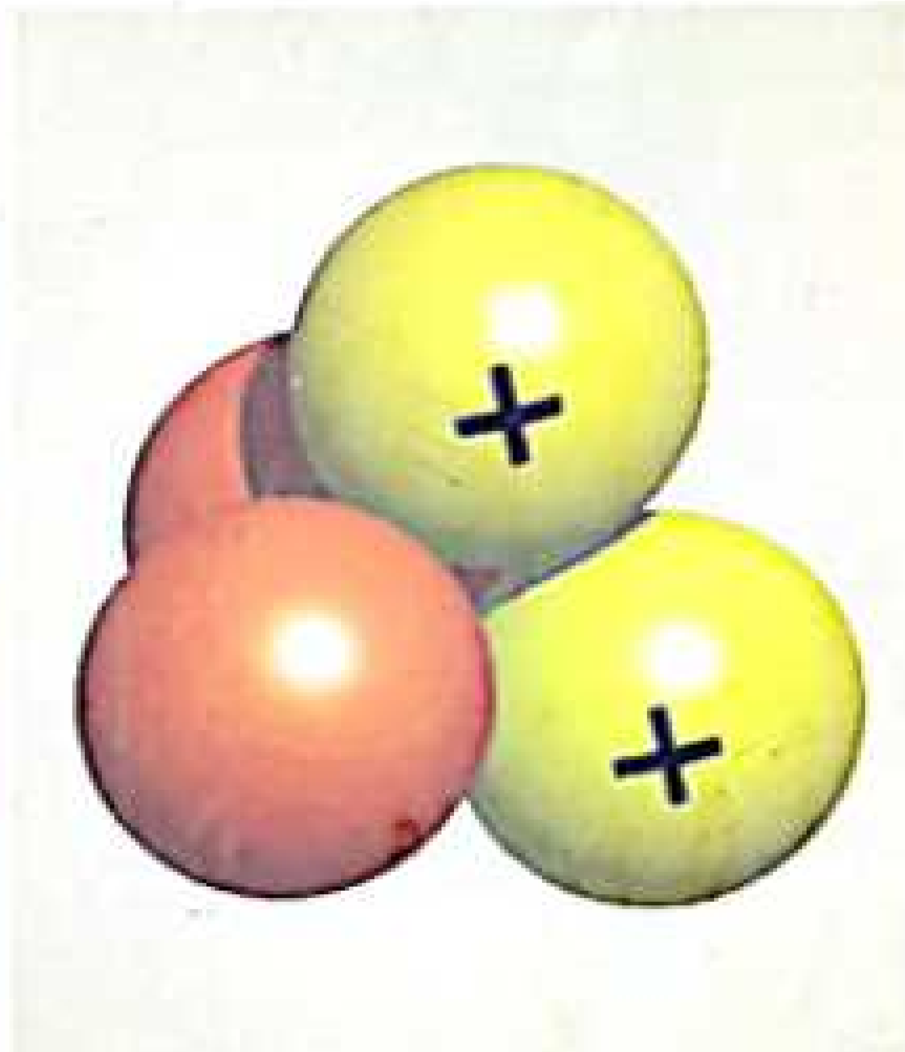
اُردو سائنس انسائیکلوپیڈیا













1

Aba-Bed

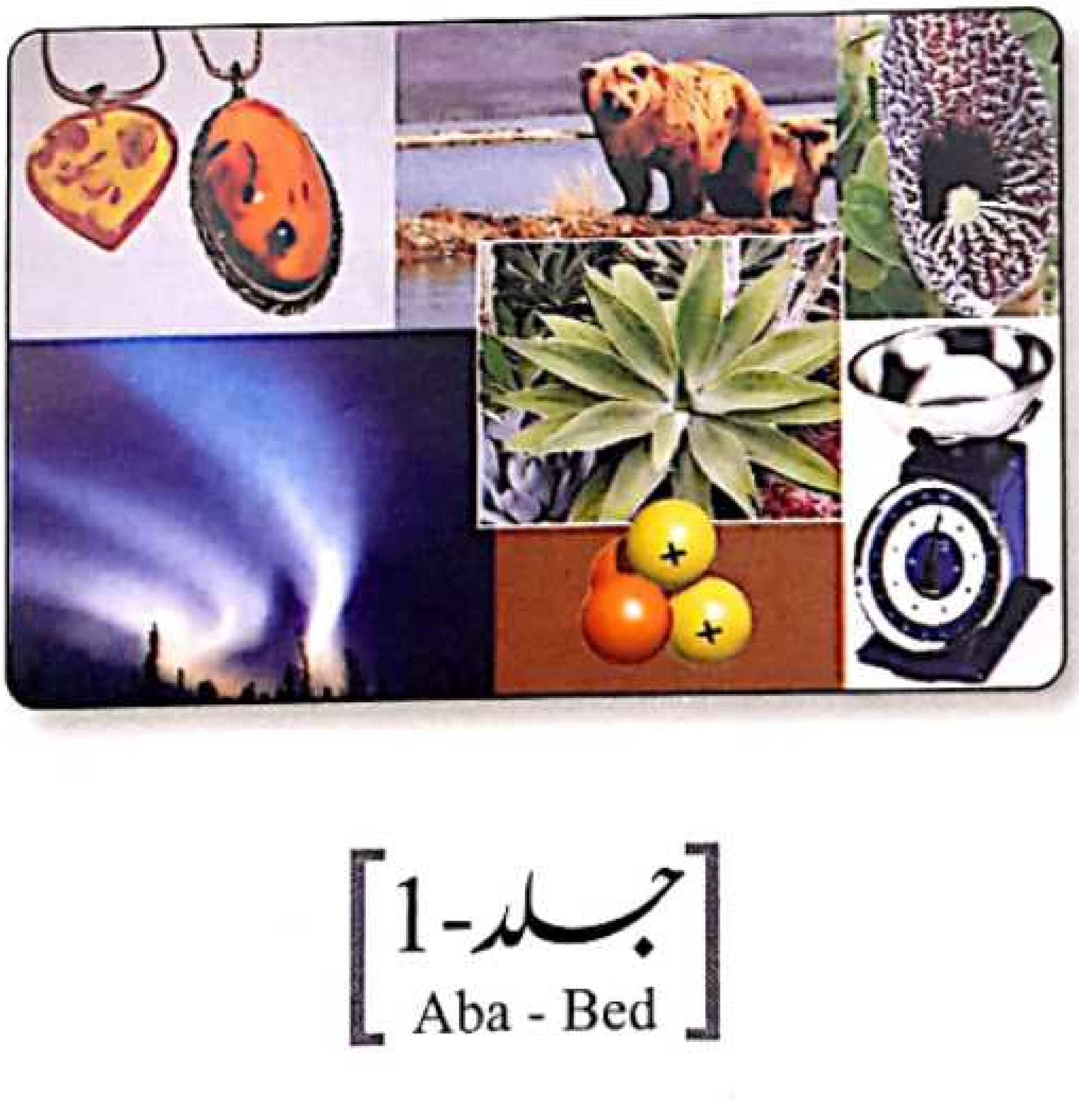
URDU SCIENCE ENCYCLOPEDIA

اردو سائنس بورڈ

اُردو سائنس انسائیکلوپیڈیا

باتصویر

ILLUSTRATED
URDU SCIENCE ENCYCLOPEDIA



[جلد-1
Aba - Bed]

اردو سائنس بورڈ

وزارتِ تعلیم ۔ حکومت پاکستان

299-اپر مال لاہور ۔ 54000

اہتمام اشاعت : زبیر وحید
اہتمام طباعت : ظہیر خالد قریشی
معاونین (ادارت) : سُنبل ذوالفقار، صفدر بشیر، بشریٰ نثار خان، عمران جاوید
گرافکس : مصباح سرفراز، عظمیٰ رفیق، ظہیرالدین بابر، عبدالمتین، طاہر حجازی، سید دانش علی، شہزاد حبیب
لے آؤٹ : طارق جاوید
تصاویر/خاکے : محمد ارشد رازی
سرورق : Summit International، لاہور
کمپوزنگ : جمیل احمد، محمد رفیق، پرل کمپوزنگ سینٹر، میاں چیمبرز، 3-ٹمپل روڈ، لاہور
مطبع : عدن پرنٹرز، 9-کوپر روڈ، لاہور
طبع سوم : 2010ء
قیمت : -/600 روپے

ISBN : 969-477 117-X

Ph: 042 - 35758475 / 35789150
Fax: 042 - 35789215
e -mail :u_s_board@hotmail.com
Website: www.urduscienceboard.org

برانچ آفس : سوئیکارنو سکوائر، خیبر بازار،
پشاور، صوبہ سرحد
فون : 091-2553257
فیکس : 091-2562835

برانچ آفس: یونیورسل کمپلیکس،
آفس نمبر 9-10 (بیسمنٹ)
جناح روڈ/کولون روڈ کوئٹہ، بلوچستان
فون : 081-9203659

برانچ آفس: منظور چیمبرز، گاڑی کھاتہ،
حیدر آباد، سندھ
فون / فیکس : 022-9200070

صدر مؤلف:

خالد اقبال یاسر

مؤلفین:

محمد ارشد رازی، جمیل احمد، فیضان اللہ خان، زاہدہ حمید
رسول بخش بہرام، محمد خلیق، سرفراز احمد

مدیرِ اعلیٰ:

پروفیسر ڈاکٹر فرید اے۔ خواجہ

مدیر لسانی:

ڈاکٹر شاہد اقبال کامران

مدیر علمی و تکنیکی:

محمد ارشد رازی

ترتیب و تدوین:

زاہدہ حمید

مجلسِ انتظامیہ

خالد اقبال یاسر
پراجیکٹ ڈائریکٹر

جمیل احمد
ڈپٹی پراجیکٹ ڈائریکٹر

زاہدہ حمید
اسسٹنٹ پراجیکٹ ڈائریکٹر
(تحقیق)

زبیر وحید
اسسٹنٹ پراجیکٹ ڈائریکٹر
(طباعت)

مجلسِ مشاورت

صدر مجلسِ مشاورت

- پروفیسر ڈاکٹر فرید اے۔ خواجہ (اعزازِ کمال)
  ڈائریکٹر جنرل (i) نیشنل فزیکل اینڈ سٹینڈرڈز لیبارٹریز، اسلام آباد
  (ii) نیشنل انسٹیٹیوٹ آف الیکٹرانکس، اسلام آباد

اراکین

- پروفیسر ڈاکٹر عبدالرؤف شکوری
  (Distinguished National Professor)
  سکول آف بائیولوجیکل سائنسز، پنجاب یونیورسٹی، لاہور
- پروفیسر ڈاکٹر ظہیر الدین خان
  صدر شعبۂ نباتیات، گورنمنٹ کالج یونیورسٹی، لاہور
- پروفیسر ڈاکٹر جمیل انور
  ناظم ادارۂ کیمیا، پنجاب یونیورسٹی، لاہور
- پروفیسر ڈاکٹر محمد اختر قریشی
  سابق صدر شعبۂ نفسیات، گورنمنٹ کالج یونیورسٹی، لاہور

پیش لفظ

اُردو سائنس بورڈ اب تک ساڑھے سات سو سے زائد کتب شائع کر چکا ہے۔ ان میں کئی کتب کو "اوّلیات" کی حیثیت حاصل ہے کہ ان موضوعات پر اُردو زبان میں اس سے پہلے کتب شائع نہیں ہوئیں۔ بہت سی کتب کے تیس تیس اور بتیس بتیس ایڈیشن اس امر کا ثبوت ہیں کہ ان کو علم دوست قارئین نے ہاتھوں ہاتھ لیا ہے اور بعض کتب کو بجا طور پر اُردو سائنس بورڈ کا اعزاز اور امتیاز کہا جاسکتا ہے۔ اُردو سائنس انسائیکلو پیڈیا ایسی کتابوں میں ایک گراں قدر اضافہ ہے۔

عربوں نے فراموش کردہ یونانی علوم کا فقط ترجمہ ہی نہیں کیا بلکہ اسلامی انقلاب کے طفیل حاصل ہونے والی سیاسی قوت اور تمدنی برتری کے بل بوتے پر اسے وہ اعتبار بھی دیا کہ یورپ میں نشأۃ ثانیہ ممکن ہوسکی۔ یہ امر بھی بحث طلب ہے کہ کیا یونانیوں نے بھی بابل و نینوا، سندھ و ہند کے ساتھ ساتھ مصر کی تہذیبی ترقی سے روشنی حاصل کی؟ ہند جیسے قدیم علمی مرکز سے تاریخی اور جغرافیائی تعلق کی حامل فارسی زبان بھی اس عمل میں عربی کی ہم قدم رہی۔ اگر فارسی اور عربی کے ساتھ اُردو کے ہمہ نوع تعلق کو دیکھا جائے تو اس میں سائنسی مضامین اور مطالب و مفاہیم کی ادائیگی اصل سے رجوع کا عمل ہے۔ حروف تہجی اور قواعد سے لے کر جملے کے تیور اور اظہاری تشکیلات تک اُردو نے عربی اور فارسی کے ساختی اجزاء اور مجموعی مزاج سے استفادہ کیا ہے۔ اس میں ایک نہایت عمیق سطح پر علوم و فنون کے لیے عمومی اساس موجود ہے جس پر بہت بڑی عمارت استوار کی جاسکتی ہے۔

غالباً اسی سہولت سے فائدہ اٹھاتے ہوئے علی گڑھ سائنٹفک سوسائٹی، جامعہ ملّیہ، دہلی اور عثمانیہ یونیورسٹی حیدرآباد، دکن جیسے ہمارے پیشرو اداروں نے اصطلاح سازی میں بنیادی اہمیت کا کام کیا۔ بعض تاریخی مجبوریوں کے سبب اگر عربی اور فارسی سے ہمارا عصری تعلق کمزور نہ پڑ جاتا تو ان کے قابل فخر کام سے نہ صرف استفادہ کیا جاتا بلکہ اسے آگے بھی بڑھایا جاسکتا تھا۔

اگرچہ اصطلاح کے لیے اس کا بہت عام فہم ہونا لازمی شرط نہیں لیکن اس کے کسی نسبتاً زیادہ معروف علمی سرچشموں سے قطعِ تعلق کے بعد اس طرح کی اصطلاح سازی مترجم اور قاری دونوں کے لیے مشکل پیدا کرنے لگی ہے۔ چنانچہ کوشش کی گئی ہے کہ اصطلاحات کے ترجمے کی بجائے اُن کی وضاحت پر توجہ دی جائے۔

انسائیکلو پیڈیا میں اصطلاحات کی ترتیب انگریزی حروفِ تہجی کے مطابق ہے لیکن متن اردو میں ہونے کی وجہ

سے اسے دائیں جانب سے شروع کیا گیا ہے کیونکہ اس کتاب سے استفادہ کرنے والے قارئین اردو اور انگریزی دونوں لفظیات سے مانوس ہیں اس لیے انہیں پڑھنے میں دقت نہیں ہوگی۔

اس انسائیکلوپیڈیا میں کئی جگہ انگریزی اصطلاحات کو اُردو ترجمے کی بجائے ان کی اصل شکل میں برتا گیا ہے۔ اس حکمتِ عملی کے پسِ پردہ فقط اصطلاح تراشی کی عملی مجبوریاں ہی کارفرما تھیں بلکہ اُردو کے مزاج پر ایقان بھی تھا کہ اثباتیت کے سبب یہ بہت جلد ان اصطلاحات کی مغائرت ختم کر دے گی اور یہ اپنے مطالب بڑی وضاحت کے ساتھ ادا کرنے لگیں گی۔

اس انسائیکلوپیڈیا سے نہ صرف یہ کہ مڈل سے لے کر گریجوایشن تک کے طلبہ بھرپور استفادہ کر سکتے ہیں بلکہ اس کا مطالعہ ان کے ذوق وشوق کے لیے مہمیز کا کام بھی کرے گا۔ اس کے علاوہ عام علم دوست قارئین کے لیے بھی یہ ایک نہایت مفید اور کارآمد ذخیرہ ہے جس سے وہ اپنی روزمرہ علمی ضروریات کو پورا کر سکتے ہیں۔

کچھ بڑے کاموں کی پیش بندی ریاضیاتی صحت کے ساتھ کی جا سکتی ہے لیکن کچھ کام اپنی ماہیت اور مزاج میں نامیاتی ہوتے ہیں۔ دورانِ تکمیل یہ اپنے ماضی سے متاثر ہوتے اور مستقبل کو متعین کرتے ہیں۔ انسائیکلوپیڈیا اسی طرح کا ایک کام ہے۔ اس کے مختلف حصے الگ ہوتے ہوئے بھی مزاج اور مواد میں باہم منسلک اور متعلق ہوتے ہیں۔ انسائیکلوپیڈیا کے ان تمام معیارات سے کماحقہ، آگاہ ہوتے ہوئے بھی زیرِ نظر کام کے وابستگان انہیں برقرار نہیں رکھ سکتے تھے۔ بشری کمزوریاں اور اردو میں اس طرح کے کام کی نظیر نہ ہونے جیسے عملی مسائل اپنی جگہ لیکن یہ امر نظری سطح پر بھی ممکن نہیں ہے۔

انسائیکلوپیڈیا کو مزاج کے اعتبار سے ایک یکجان تحریر اور اپنی زبان کا مؤقر نمائندہ ہونے میں صدیوں کے وقت اور بیسیوں ایڈیشن انتظار کرنا پڑتا ہے۔ مصنفین، مدیران اور منتظمین و مہتمین کی محنتِ شاقہ اپنی جگہ لیکن معاشرے کے مختلف علمی حلقوں اور استفادہ کرنے والوں کی رائے کے بغیر تحریر کے مزاج سے شناسائی اور فہم عمومی نہیں ہو سکتی۔ بالآخر برٹانیکا کو اپنا موجودہ مقام حاصل کرنے میں بھی دو سو سال کا سفر کرنا پڑا ہے۔ ایسے عالمی سطح کے معیاری انسائیکلوپیڈیا بھی نظری اختلافات اور علمی غلطیوں سے ابھی تک بالکل پاک نہیں ہیں۔

مندرجاتِ بالا کی روشنی میں دیکھا جائے تو زیرِ نظر ایڈیشن کو تسویدی سے کچھ زیادہ خیال کرنا توقعات کا بوجھ بڑھانے کے مترادف ہے لیکن تسویدی ایڈیشن کے باوجود اس کی علمی اہمیت کم نہیں ہوتی۔ گزرتا وقت، استفادہ کرنے والوں کا ردِ عمل اور مسلسل حکومتی سرپرستی اسے بہت جلد اردو ادب کا مایۂ افتخار بنا دے گی۔

غالد اقبال یاسر

صدر مؤلف

فہرست

A

B



جَدْوَلیں (Tables)



A

Abacus گِن تارا۔ شُمار آموز

گِن تارا ایک آلہ ہے جو کبھی حسابی مشقوں کے لیے بکثرت استعمال کیا جاتا تھا۔ اس آلے کا استعمال چینیوں نے تقریباً 5 ہزار سال قبل شروع کیا۔ گِن تارا ایک فریم ہے، جس میں لگے تاروں (Wires) میں پروئے منکے اوپر نیچے حرکت کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر روسی باشندے جو گِن تارا استعمال کرتے ہیں، اس میں دس تار ہوتے ہیں اور ہر تار میں دس منکے پروئے ہوتے ہیں۔ فریم کے انتہائی دائیں جانب یعنی پہلے تار کے منکے اکائیوں (Units) کی قیمت ظاہر کرتے ہیں۔ دوسرے تار کے منکے دہائیوں (Tens) کو اور پھر سینکڑوں (Hundreds) والا تار ہوتا ہے۔ اسی طرح یہ سلسلہ آگے چلتا ہے۔ جب ایک تار پر تمام منکے استعمال ہو جائیں تو اگلے تار پر ایک منکا اوپر کر دیا جاتا ہے، پھر مکمل ہونے والے تار پر منکوں کو واپس پیچھے کی طرف حرکت دی جاتی ہے۔



گِن تارا اعداد و شمار کا فریم ہے۔ زیرِ نظر تصویر میں چینیوں کا گِن تارا دکھایا گیا ہے۔ اس کے ہر تار میں سات منکے ہوتے ہیں۔ نیچے والے منکوں میں سے ہر ایک منکا اکائی کی قدر کو، جبکہ اوپر والے دو منکے 5 کی قدریں ظاہر کرتے ہیں۔

چینیوں کا گِن تارا بھی روسی گِن تارے سے مشابہ ہوتا ہے۔ تاہم، اس میں ہر تار پر سات منکے ہوتے ہیں۔ ان میں سلاخوں کا ایک سلسلہ دو دو منکوں کو الگ الگ رکھتا ہے۔ دائیں جانب والے تار پر اس سلاخ سے نیچے والے منکوں میں سے ہر ایک اکائی کی قیمت رکھتا ہے۔ اس سے آگے ہر منکے کی قیمت پانچ اکائیاں ہوتی ہیں۔ جاپانی گِن تارے میں بھی سلاخ استعمال ہوتی ہے، جس کے اوپر ایک اور نیچے چار منکے ہوتے ہیں۔

ایک بار جب کوئی شخص گِن تارے کو اچھی طرح سمجھ کر اس پر عبور حاصل کر لیتا ہے تو وہ منکوں کو اوپر نیچے حرکت دے کر نہایت تیزی سے جمع، تفریق، ضرب اور تقسیم کا عمل کر سکتا ہے۔

Abalone گوش صدفہ۔ کان نما

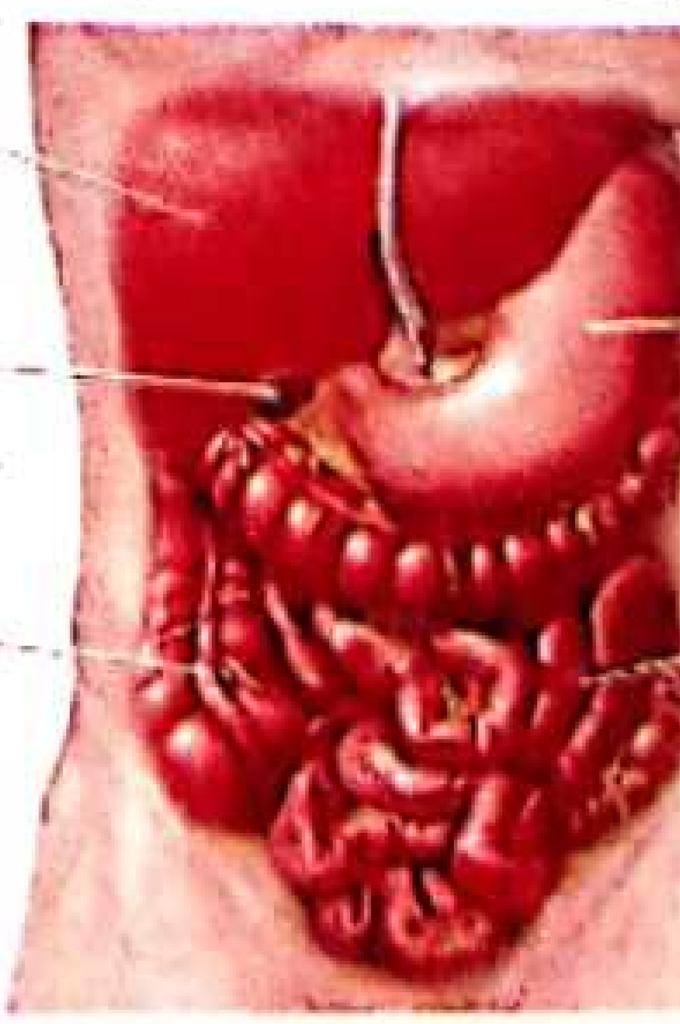
گوش صدفہ ایک بڑا سمندری گھونگھا ہے، جس کا تعلق فائیلم مولسکا کی کلاس گیسٹروپوڈا (Gastropoda) سے ہے۔ یہ جانور کیلیفورنیا، آسٹریلیا اور جنوبی افریقہ کے ساحلی پانیوں میں پایا جاتا ہے۔ اس آبی جانور کے جسم پر موجود ایک پیالہ نما خول اس کے بالائی حصے کو ڈھانپتا ہے۔ گوش صدفے کی لمبائی 30 سینٹی میٹر [1 فٹ] تک ہو سکتی ہے۔ اس کے خول کے کنارے کے ساتھ ساتھ سوراخوں کی ایک قطار ہوتی ہے، جن میں سے پانی گزرتا ہے۔ یہ جانور مچھلی کی طرح اپنے گلپھڑوں کے ذریعے سانس لیتا ہے۔ خول کے اندر ایک خوبصورت سفید معدنی مادہ (Mineral) ہوتا ہے جو 'سیپی' یا 'صدف' (Mother of pearl) کہلاتا ہے۔ صدف زیورات میں استعمال کیا جاتا ہے۔ مختلف ممالک میں اس جانور کا گوشت بھی کھایا جاتا ہے۔



گوش صدفہ یك خولی صدفہ ہے۔ گوش صدفہ کی نمایاں خصوصیت اس کے خول میں پائی جانے والی سوراخوں کی قطاریں ہیں۔

Abdomen پیٹ۔شکم

پیٹ جانوروں کے جسم کا ایک حصہ ہے۔اسے 'شکم' (Belly) بھی کہا جاتا ہے۔انسان میں پیٹ چھاتی کے نیچے سے شروع ہو کر کولہوں پر ختم ہوتا ہے۔اس حصے میں صرف وہی ہڈیاں پائی جاتی ہیں، جو ریڑھ کی ہڈی کے مہروں کی شکل میں ہوتی ہیں۔پیٹ میں بہت سے اہم اعضاء مثلاً معدہ، آنتیں، گردے اور جگر موجود ہوتے ہیں۔یہ اعضاء مضبوط عضلات کی مدد سے اپنی اپنی جگہ پر قائم رہتے ہیں۔ایک عضلاتی جھلی 'ڈایا فرام' پیٹ کو سینے میں موجود دل اور پھیپھڑوں سے الگ کرتی ہے۔



پیٹ میں سامنے کی جانب نظام انہضام کے اعضاء معدہ، جگر، پتا، چھوٹی آنت، بڑی آنت اور تلی موجود ہوتے ہیں۔

بیشتر کیڑے مکوڑوں میں پیٹ جسم کا آخری حصہ ہوتا ہے اور اس حصے پر ٹانگیں نہیں ہوتیں۔

Abele سفید پاپلر

سفید پاپلر ایک درخت ہے۔اس نوع کا سائنسی نام *Populus alba* ہے۔یہ درخت سپین، مراکش، وسطی یورپ اور ایشیا کا مقامی ہے۔اس کی بلندی 16 تا 27 میٹر [52 تا 88 فٹ] ہوتی ہے۔اس کے پتے گوشہ دار اور 4 تا 15 سینٹی میٹر [1.5 تا 6 انچ] لمبے ہوتے ہیں۔ان کی دونوں اطراف رُوئیں دار ہوتی ہیں۔اس کے تنے پر سخت کانٹے سے اُبھرے ہوتے ہیں۔اس کی نرم لکڑی کاغذ کی صنعت میں کام آتی ہے۔





پتّے



تنا

سفید پاپلر

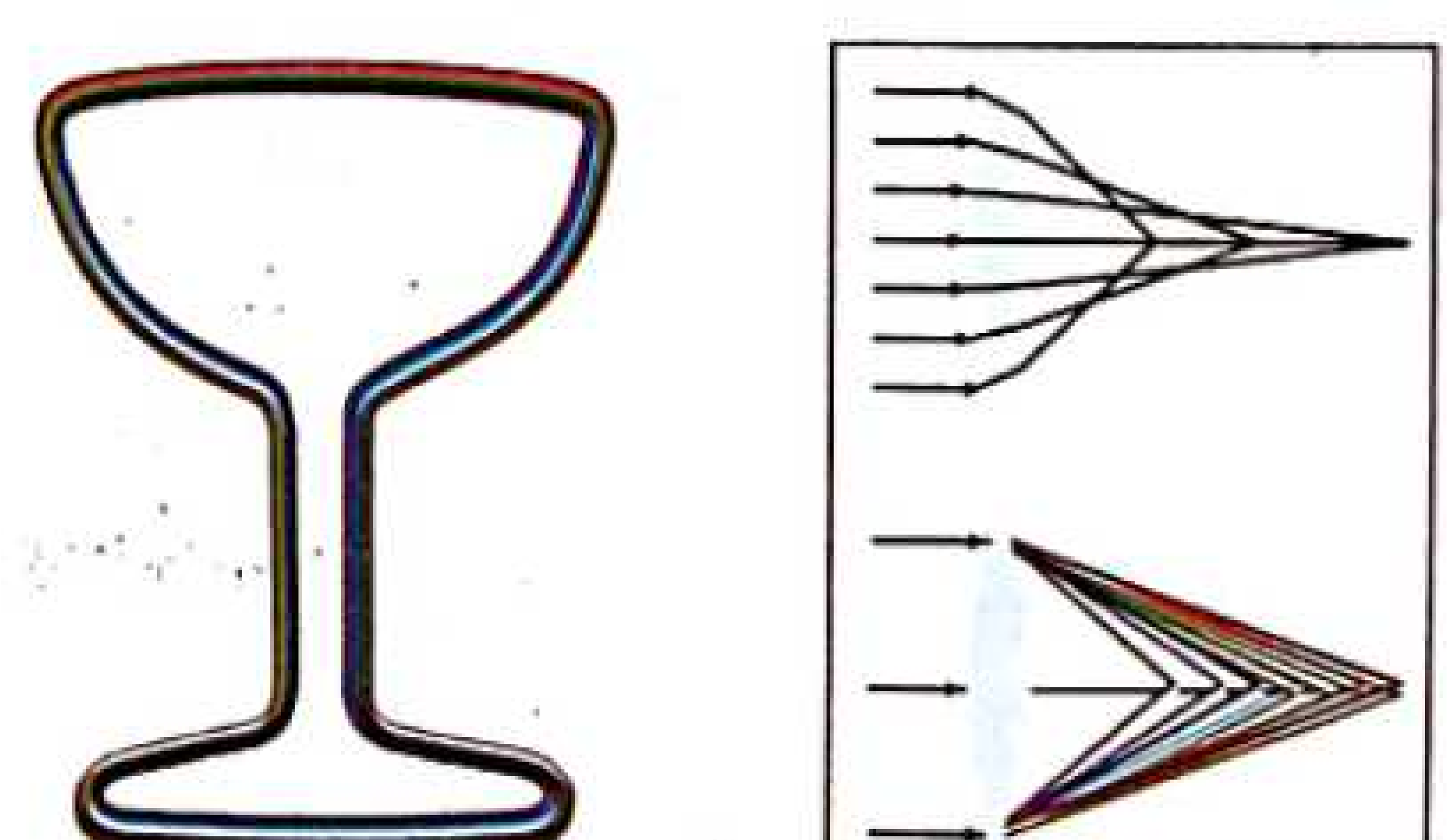
Aberration ضلالت۔ٹیڑھ

آئینوں اور عدسوں سے بننے والی شبیہوں میں کئی طرح

کے نقص ہو سکتے ہیں۔ جو نقص آئینوں یا عدسوں کی کروی سطح یا عدسے سے گزرتی روشنی کے انتشار کے سبب پیدا ہوتے ہیں، انہیں ضلالت کہا جاتا ہے۔

ضلالت کی مختلف اقسام میں رنگ کی ضلالت (Chromatic aberration)، کُروی ضلالت (Spherical aberration)، سُبات (Coma)، تحریف (Distortion)، مبہم ماسکیت (Astigmatism) اور میدانی انحنا یا خم (Field curvature) شامل ہیں۔

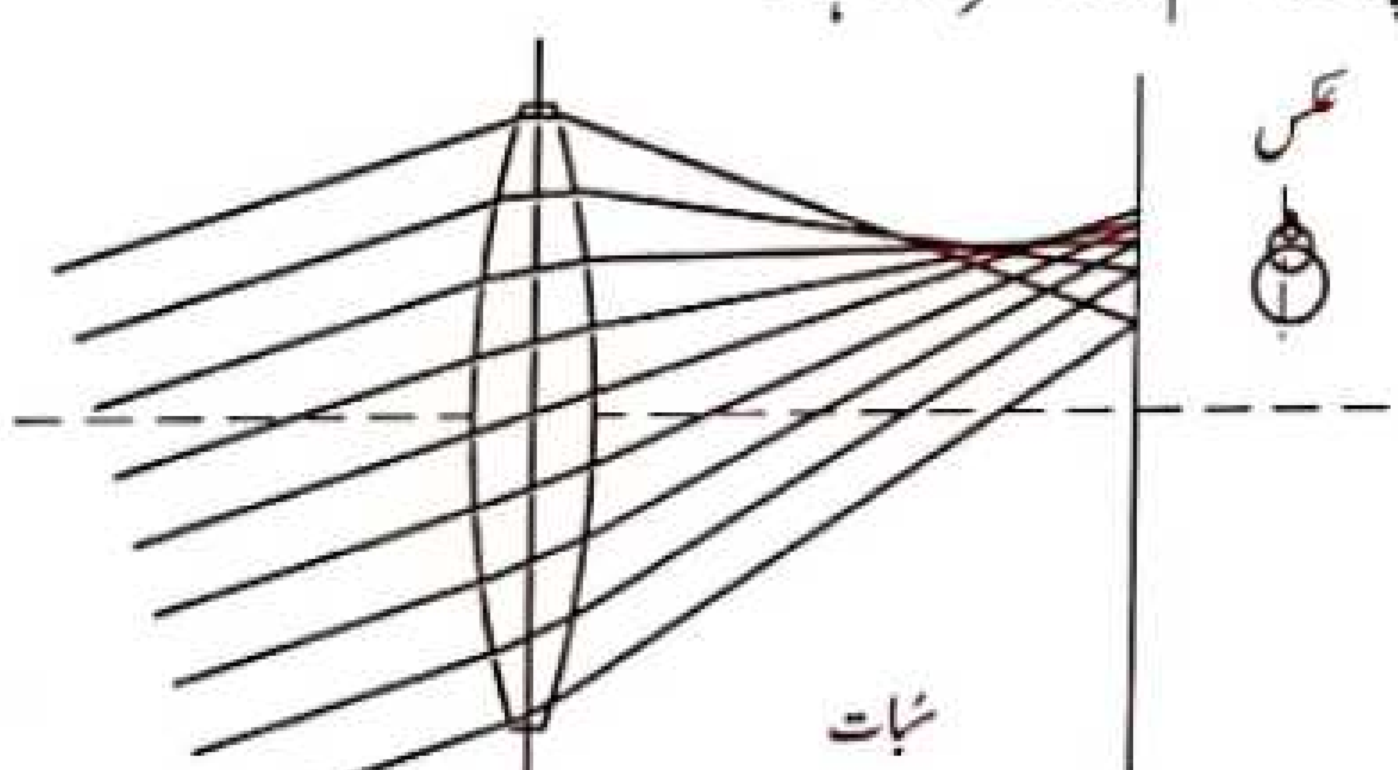
جب روشنی کسی عدسے میں سے گزرتی ہے تو نقطۂ ماسکہ پر مرتکز ہو جاتی ہے۔ مختلف طولِ موج (Wave length) کی روشنیاں مختلف زاویوں پر جُھکتی ہیں۔ اسی لیے جب سفید روشنی کو عدسے میں سے گزارا جاتا ہے تو مختلف رنگ الگ الگ جگہوں پر مرتکز ہوتے ہیں۔ یوں بننے والی شبیہ نہ صرف دھندلا جاتی ہے، بلکہ اس کے گرد رنگوں کے حاشیے بھی بن جاتے ہیں۔ یہ نقص رنگوں کی ضلالت کہلاتا ہے۔ اسے دُور کرنے کے لیے مختلف طرح کے شیشوں سے بنے مرکب عدسے بنائے جاتے ہیں۔ ان عدسوں کو بے رنگ عدسے (Achromatic lenses) کہتے ہیں۔



شیشے کے گلاس میں رنگدار چمک رنگ کی ضلالت کی وجہ سے ہوتی ہے۔ تصویر میں (دائیں جانب) عدسے میں سے گزرنے کے بعد روشنی کا دو طرح کا ٹیڑھ دکھایا گیا ہے۔ اوپر والے عدسے میں کُروی ضلالت دکھائی گئی ہے، جس میں روشنی عدسے کے مختلف حِصّوں سے مختلف جگہوں پر فوکس ہوتی ہے۔ جبکہ نیچے والے عدسے میں رنگ کی ضلالت دکھائی گئی ہے۔

جب عدسے یا آئینے کی بناوٹ میں کُروی سطح پوری طرح ہموار نہ ہو تو اس کے مختلف حصے روشنی کو منعکس یا منعطف کرنے کے بعد اسے مختلف نقطوں پر مرکوز کرتے ہیں۔ یوں بننے والی شبیہ بگڑ جاتی ہے۔ اس نقص کو کُروی ضلالت (Spherical aberration) کہتے ہیں اس نقص کو دُور کرنے کے لیے عدسے کی سطح کو ہموار بنانے کے ساتھ ساتھ کوشش کی جاتی ہے کہ زیادہ تر اس کا وسطی حصہ استعمال میں آئے۔

ضلالت کی ایک قسم سُبات (Coma) بھی ساخت کا نقص ہے اور زیادہ تر پیرابولائی آئینوں میں پیدا ہوتا ہے۔ اس نقص کے حامل آئینہ کے مختلف حصے روشنی کو مرکزی محور سے مختلف فاصلوں پر مرکوز کرتے ہیں۔ اس طرح کے عدسے کی حامل دُوربین سے دیکھنے پر نقطہ نما جسم لمبوترا نظر آتا ہے۔

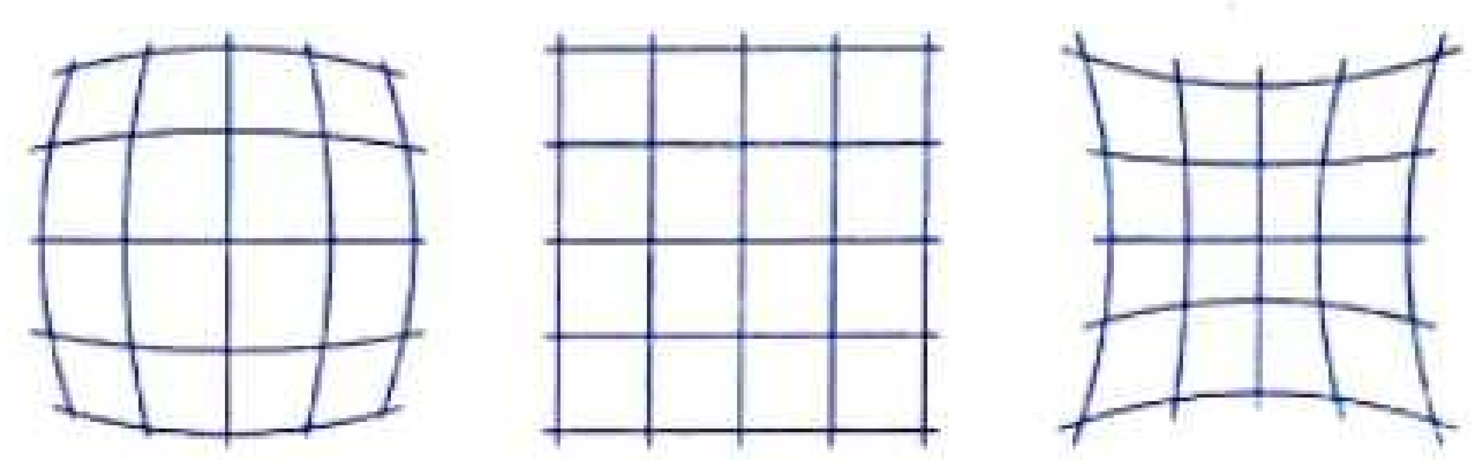


سُبات کی صورت میں نقطہ نما جسم لمبوترا نظر آتا ہے۔

ایک اور طرح کی ضلالت کو Astigmatism کہتے ہیں۔ یہ نقص اس وقت سامنے آتا ہے جب عمودی اور افقی خطوط کے نقطۂ ماسکہ الگ الگ ہو جاتے ہیں۔ جب آنکھ کا عدسہ اس نقص کا شکار ہوتا ہے تو بلند عمارتیں جھکی ہوئی معلوم ہوتی ہیں۔ اس نقص کو دُور کرنے کے لیے لگائی جانے والی عینک کے شیشے باہم عمودی سطحوں (Panes) پر مختلف انحنا (Curvature) کے حامل ہوتے ہیں۔

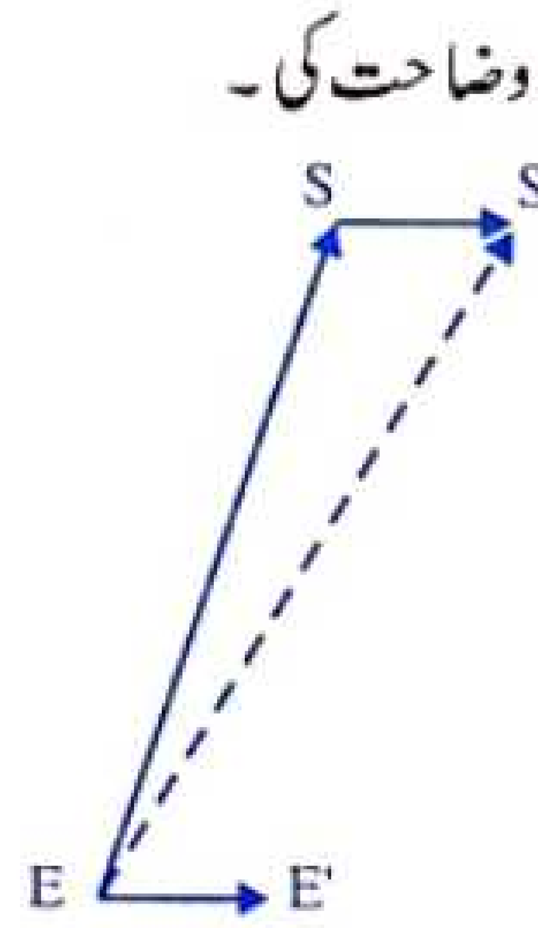
ضلالت کی ایک قسم تحریف (Distortion) ہے۔ یہ اس وقت پیدا ہوتی ہے جب عدسے کے محور سے کنارے کی طرف چلتے ہوئے اس کی تکبیر (Magnification) میں تبدیلی آتی چلی جاتی ہے۔ اگر اس طرح تکبیر بڑھنے سے تو بننے والی شبیہ میں عمودی خط اندر کی طرف

جھکے ہوئے اور افقی خط مرکز کی طرف مڑے ہوئے نظر آتے ہیں۔ اسے پِن کشن بگاڑ (Pincussion distortion) بھی کہتے ہیں۔ اگر مرکز سے باہر کی طرف جاتے ہوئے تکبیر کم ہوتی جائے تو شبیہ کے افقی خطوط مرکز سے پرے ہٹتے ہوئے اور عمودی خطوط باہر کی طرف خمیدہ نظر آتے ہیں۔ اسے بیرل بگاڑ (Barrel distortion) کہتے ہیں۔



فلکی ضلالت (Astronomical Aberration)

جب زمین پر موجود کوئی شخص کسی فلکی جسم کا مشاہدہ کرتا ہے تو سورج کے گرد زمینی گردش کے سبب اسے یہ جسم متحرک نظر آتا ہے۔ یہ ظاہری حرکت فلکی ضلالت کہلاتی ہے۔ یہ مظہر 1725ء میں جیمز بریڈلے (James Bradley) نے دریافت کیا۔ اسی نے سورج کے گرد زمین کی حرکت اور روشنی کی رفتار کے محدود ہونے کو بنیاد بنا کر اس مظہر کی وضاحت کی۔



ایک خاص لمحہ پر زمین اور کسی ستارے کی پوزیشن بالترتیب E اور S تھی۔ زمین کے لحاظ سے ستارے کی حقیقی ہٹاؤ (Displacement) ES ہے۔ شکل میں 'EE زمین کی رفتار کو ظاہر کرتا ہے۔ زمین پر کھڑے شخص کو ستارے کی سمت 'ES نظر آئے گی جبکہ 'EE اور 'SS باہم متوازی اور برابر ہیں۔

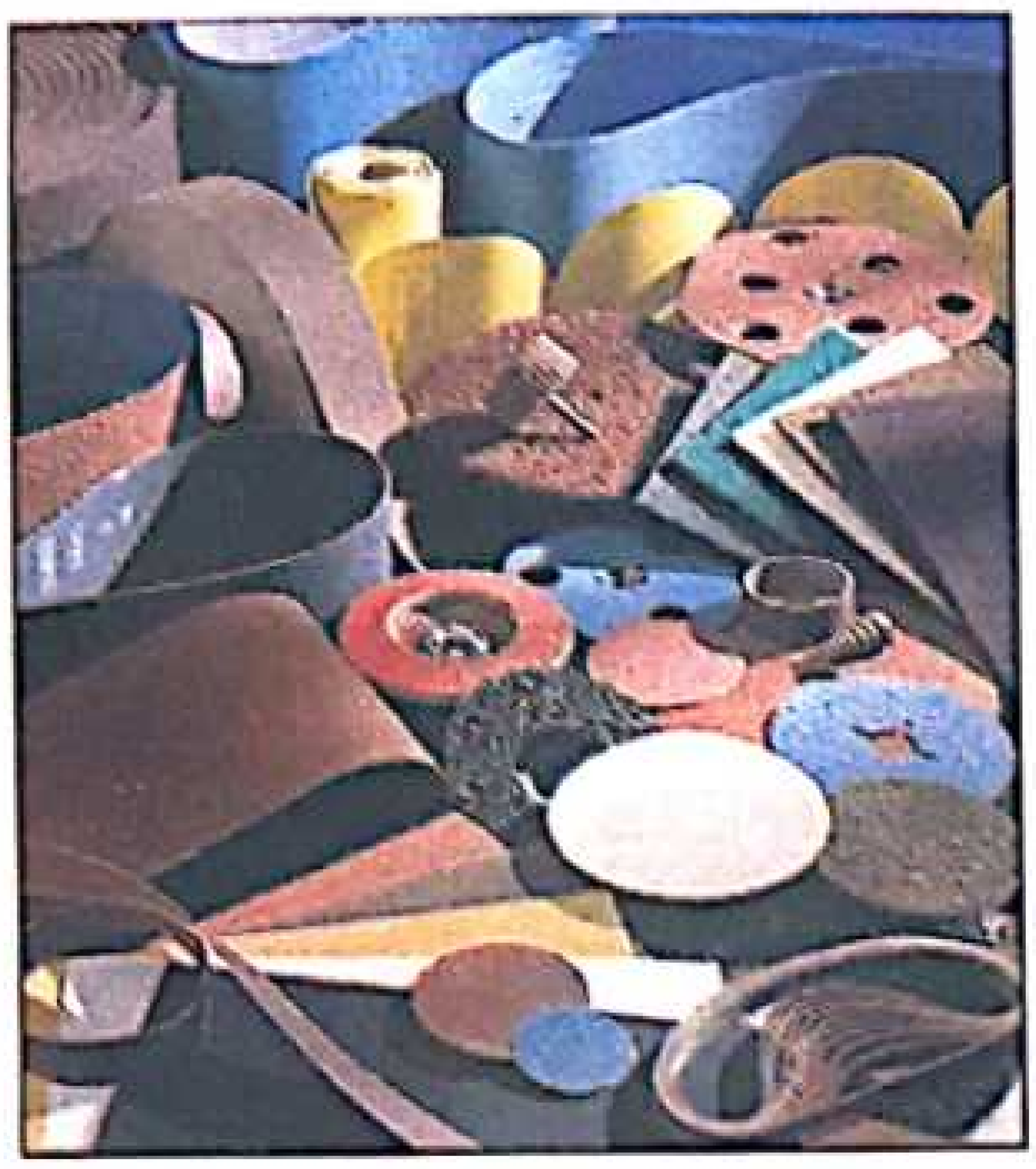
Abortion اسقاطِ حمل

جنین (Fetus) کی موت کو 'اسقاطِ حمل' کہا جاتا ہے۔ ماں کے بطن میں پرورش پانے والا بچہ 'جنین' کہلاتا ہے۔ حمل ساقط ہو جانے کی صورت میں مردہ جنین ماں کے بطن میں نہیں رہتا، بلکہ خارج ہو جاتا ہے۔ اگر یہ خود بخود خارج نہ ہو تو ڈاکٹر کی مدد سے مُردہ بچے کو نکلوا دیا جاتا ہے۔ جنین کی موت کی کئی وجوہات ہوسکتی ہیں۔ جنین کی غیر صحت مندانہ تشکیل اس کی ایک وجہ ہوسکتی ہے یا ماں کو کوئی بیماری لاحق ہو جانے یا کوئی شدید چوٹ آ جانے پر بھی اسقاط ہوسکتا ہے۔ اسے حمل کا گرنا بھی کہتے ہیں۔ حمل ٹھہرنے کے بعد بارہ ہفتوں کے اندر اسقاطِ حمل ہونے کا اندیشہ زیادہ ہوتا ہے۔

بعض حالات میں ڈاکٹر خود بھی حمل ساقط کر دیتے ہیں۔ ایسا کرنے کی اجازت صرف اس صورت میں ہوتی ہے، جب ماں کی جان خطرے میں ہو۔

Abrasive خراشی مسالہ

چیزوں کو رگڑنے، گھسانے، چھیلنے یا چمکانے کے لیے استعمال کیا جانے والا مواد خراشی مسالہ کہلاتا ہے۔ اس کی دو اہم شکلیں "خراشی کاغذ" (Abrasive paper) اور "سان پہیہ" (Grinding wheel) ہیں۔ خراشی کاغذ بنانے کے لیے ایک کاغذ پر پہلے گوند (Glue) کی تہہ چڑھائی جاتی ہے، پھر اس پر خراشی مواد لگا دیا جاتا ہے۔ ریگ مال، ایمری پیپر (Emery paper) اور کاربورنڈم پیپر (Carborundum paper) خراشی کاغذ کی قسمیں ہیں۔ سان پہیہ بنانے کے لیے خراشی مواد مثلاً سنگِ مردہ (Quartz) کو مٹی اور پانی کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ پھر اس آمیزے کو مطلوبہ حجم اور شکل میں ڈھالنے کے لیے بھٹی میں ایک خاص دباؤ پر پکایا جاتا ہے۔ بھٹی کی حرارت ان مادوں کو آپس میں مضبوطی سے جوڑ دیتی ہے۔



خراشی مادے سے بنی مختلف اشیاء جنھیں رگڑائی، گھسائی چھلائی، کٹائی اور چیزوں کو چمکانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

کسی خراشی مادے میں استعمال ہونے والے اجزاء کی عمدگی، سختی یا کُھردرے پَن کے بیان کے لیے گرِٹ نمبر (Grit number) استعمال کیا جاتا ہے۔ 60 گرِٹ نمبر والا خراشی مادہ، 30 گرِٹ نمبر کے خراشی مادے سے زیادہ باریک ہوتا ہے۔

خراشی مادے کا سخت ہونا بھی بہت اہم ہے۔ خاص طور پر اسے اس مادے سے لازماً زیادہ سخت ہونا چاہیے جسے اس کے ساتھ چمکانا یا رگڑنا مقصود ہو۔ معدنیات کی سختی یعنی خراشی صلاحیت کو ایک سکیل کے تحت ناپا جاتا ہے جسے موہ سکیل (Mohs scale) کہتے ہیں۔ اس سکیل کی حد ایک سے دس تک ہوتی ہے۔ کسی معدنی مادے کا نمبر جتنا زیادہ ہوگا، وہ اتنا ہی سخت ہوگا۔ ابرق (Talc) ایک نرم معدنی مادہ ہے اور چہروں پر لگانے والا غازہ (Face powder) بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ اس کا موہ نمبر ایک ہوتا ہے۔ ہیرا، موہ سکیل میں سب سے سخت معدنی مادہ ہے اور اس کا موہ نمبر دس ہے۔

زیادہ استعمال ہونے والے خراشی مادے ایلومنیم آکسائیڈ (Al_2O_3) اور سیلیکان کاربائیڈ (SiC) کی آمیزش سے بنتے ہیں۔ ایلومنیم آکسائیڈ، ایلومینا (Alumina) کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ یہ خراشی مادہ فولاد، پٹواں (کمایا ہوا) لوہا اور سخت کانسی رگڑنے اور چمکانے کے کام آتا ہے۔ سیلیکان کاربائیڈ کا معروف نام کاربورنڈم ہے۔ اسے ریت اور کوک (Coke) کے آمیزے کو برقی بھٹی میں حرارت دے کر بنایا جاتا ہے۔ کاربورنڈم پیتل، تانبا، ایلومنیم، پتھر، شیشہ اور سرامکس رگڑنے اور چمکانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

سنگِ مردہ (Quartz) کی مختلف اقسام بھی اہم خراشی مادے ہیں۔ جھانواں پتھر (Pumice) درحقیقت ایک آتشیں چٹان ہے۔ باریک سفوف کی شکل میں پسا جھانواں پتھر گٹر کی صفائی کرنے والے پاؤڈروں اور مختلف اقسام کے صابنوں میں استعمال ہوتا ہے۔ سنگِ جُلا یا طرابلس پتھر (Diatomite) چھوٹے چھوٹے جانداروں کی کھریا (Chalk) بھری باقیات پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ دھاتوں کی پالش میں کام آتا ہے۔ فولاد کا قلمی آکسائیڈ (Crystalline iron oxide) جواہرات اور شیشے کو پالش کرنے کے کام آتا ہے۔ سرخی مائل رنگت کی وجہ سے اسے جوہریوں کا سفوف بھی کہا جاتا ہے۔

مصنوعی ہیرے اور جواہرات کے طور پر استعمال نہ ہو سکنے والے ہیرے، چیزوں کو رگڑنے یا گھسانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ان کی مدد سے سوراخ کرنے والے برموں (Drills) کی تیز نوکیں بنائی جاتی ہیں۔ یہ بَرمے تیل کی تلاش کے لیے چٹانوں میں سوراخ کرنے کا کام کرتے ہیں۔

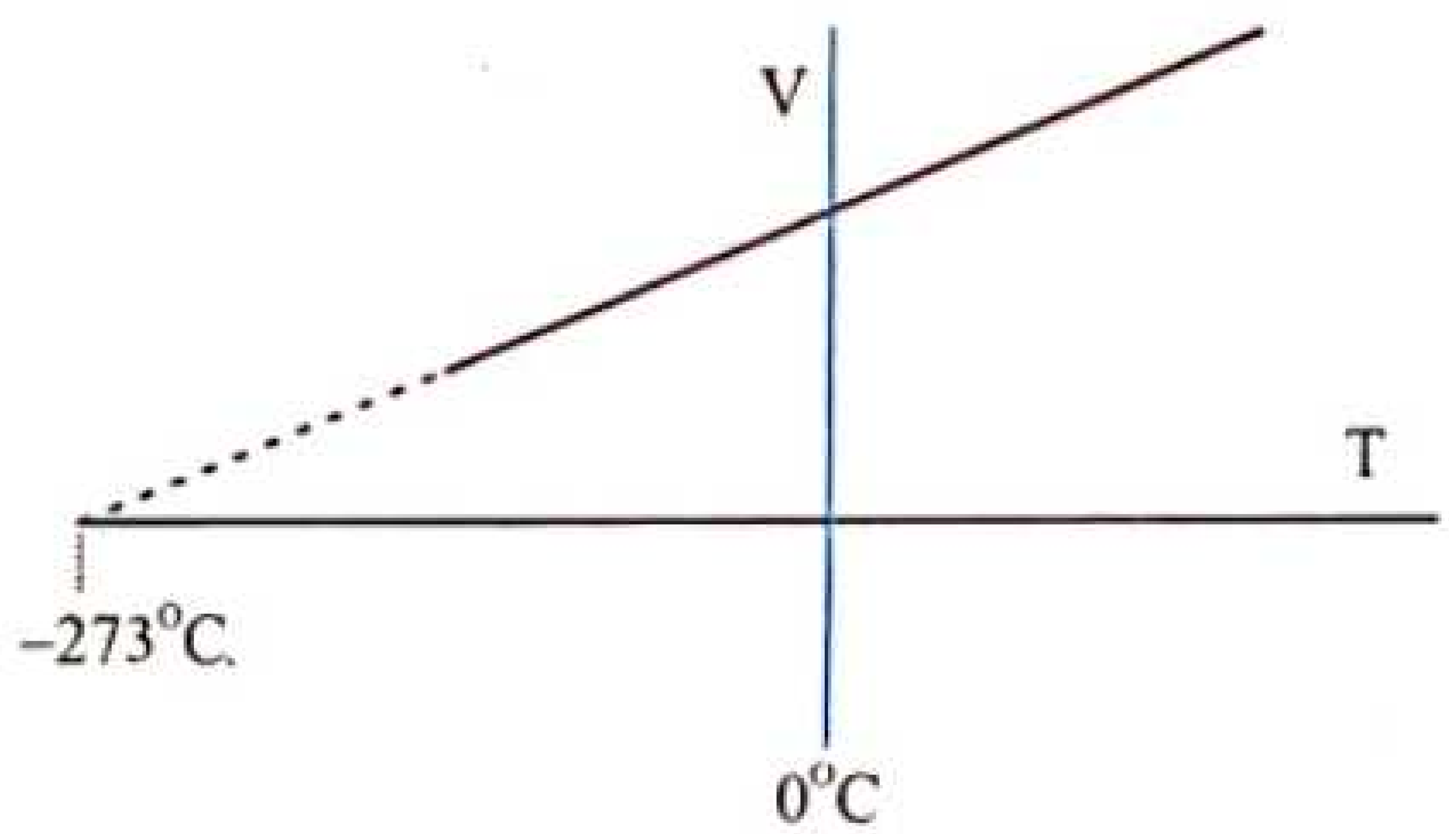
ٹنگسٹن کاربائیڈ (Tungsten carbide) مشینی اوزاروں کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے اور اس کے بنے اوزاروں کی مدد سے دھاتوں میں سوراخ کیے جاتے ہیں، انہیں کاٹا اور پالش کیا جاتا ہے۔ ٹینٹلم (Tantalum)، وینیڈیم (Vanadium) اور زرکونیم (Zirconium) کے کاربائیڈ، نائٹرائیڈ اور بورائیڈ سختی میں ٹنگسٹن کاربائیڈ کی طرح ہوتے ہیں اور اوپر بیان کردہ مقاصد کے لیے ہی استعمال ہوتے ہیں۔

ایک اور اہم خراشی مادہ بورون کاربائیڈ (B_4C) ہے۔

یہ بہت قیمتی مادہ ہے اور تقریباً ہیرے جتنا سخت ہے۔

Absolute Zero مطلق صفر

نظری اعتبار سے مطلق صفر ایسا ممکنہ کم ترین درجۂ حرارت ہے، جس تک کوئی گیس پہنچ سکتی ہے۔ یہ 273.16- ڈگری سینٹی گریڈ [459.69- ڈگری فارن ہائیٹ] کے برابر ہوتا ہے۔



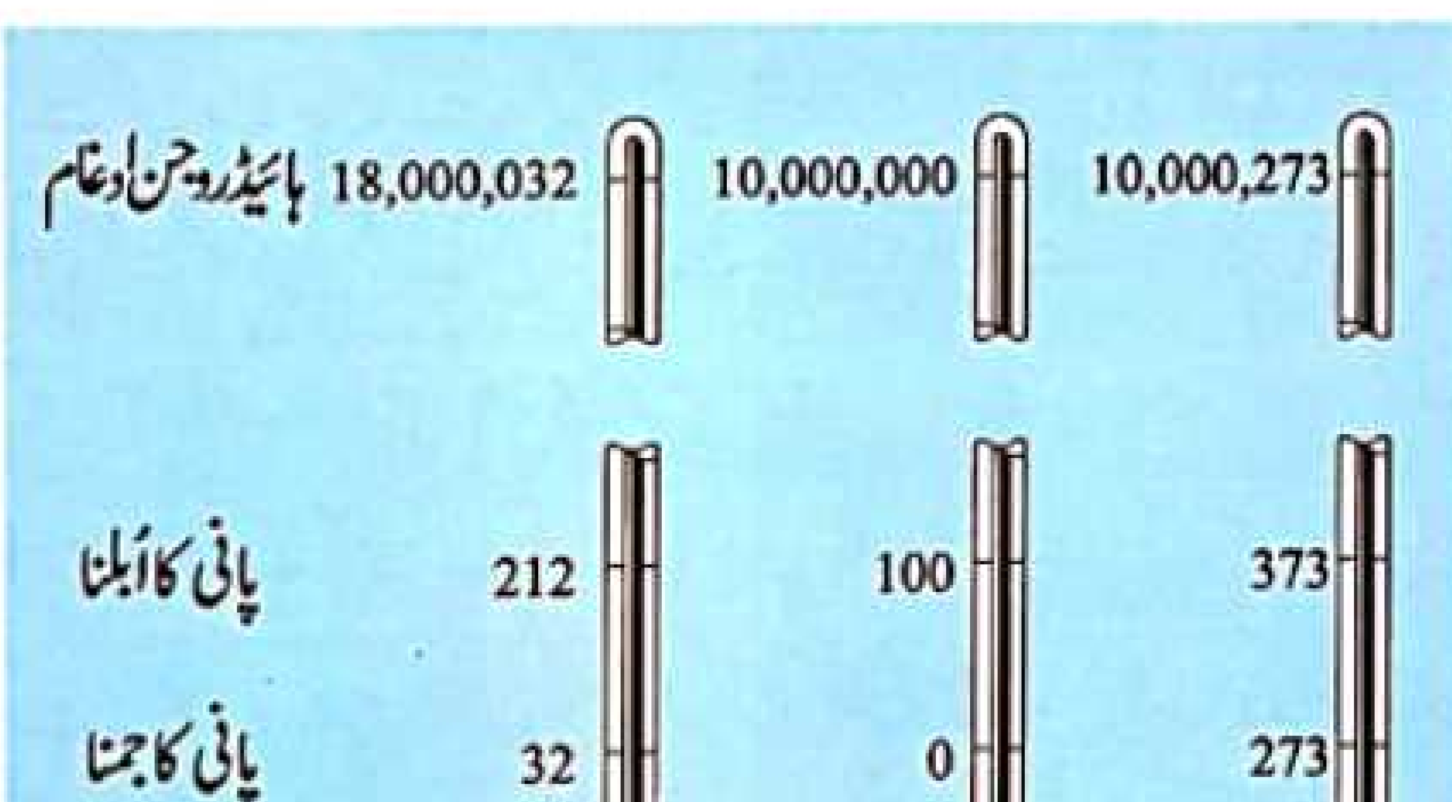
نظری اعتبار سے 273- ڈگری سینٹی گریڈ پر گیسی حجم صفر ہو جانا چاہیے لیکن عملاً گیسیں اس درجۂ حرارت تک پہنچنے سے پہلے ہی مائع بن جاتی ہیں۔

اس تصور کی بنیاد اس حقیقت پر ہے کہ جب کسی گیس کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو ہر 1 ڈگری سینٹی گریڈ کی کمی پر اس کے حجم سے موجودہ حجم کا 1/273 واں حصہ کم ہو جاتا ہے۔ حساب کی رو سے کسی گیس کا درجۂ حرارت جب 273.16 - ڈگری سینٹی گریڈ یا مطلق صفر ہو جائے تو اس کا حجم غائب ہو جائے گا، گیس کے مالیکیول مکمل سکون کی حالت میں ہونگے اور نتیجتاً ان میں حرارت باقی نہیں رہے گی۔ لیکن عملاً تمام گیسیں مطلق صفر درجۂ حرارت پر پہنچنے سے پہلے ہی مائع یا ٹھوس بن جاتی ہیں۔

سائنسدان تجربہ گاہوں میں اپنے تجربات میں مطلق صفر درجۂ حرارت تک ابھی نہیں پہنچ سکے۔ سب سے کم ریکارڈ شدہ درجۂ حرارت، کاپر کے نیوکلیائی (Copper nuclei) کو کم سے کم درجۂ حرارت پر مقنا (Magnetize) کر حاصل کیا گیا۔ جب مقناطیسیت کو موقوف کر دیا گیا تو ان کی مقناطیسیت زائل ہوئی اور وہ مطلق صفر سے ایک درجہ اوپر کے کئی ملین ویں حصے تک ٹھنڈے ہو گئے۔

مطلق صفر کے انتہائی قریبی درجۂ حرارت تک ٹھنڈے ہونے والے مادے بہت عجیب طرزِ عمل ظاہر کرتے ہیں۔ آکسیجن آسمانی مائل سفید رنگ کے ٹھوس مواد میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس کی شکل ربڑ کے گیند کی طرح ہوتی ہے، جو اتنا پھونک (Brittle) ہوتا ہے کہ اُچھلنے کی بجائے ریزہ ریزہ ہو جاتا ہے۔ پارہ، جو عام طور پر مائع ہوتا ہے، ایسے درجۂ حرارت پر ٹھوس چاندی کی طرح دکھائی دیتا اور عمل کرتا ہے جبکہ ہائیڈروجن مائع بن جاتی ہے اور جس برتن میں موجود ہو، اس کی دیواروں کے ساتھ رینگتی ہوئی اوپر چڑھنے لگتی ہے۔ قدرتی گیس اسی طریقے سے مائع میں تبدیل کرنے کے بعد خاص ڈبوں میں دباؤ کے تحت بھر کر پوری دنیا میں ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچائی جاتی ہے۔

وہ درجۂ حرارت، جس پر نظری اعتبار سے کسی گیس کا حجم غائب ہو جانا چاہیے، کیلون سکیل (Kelvin scale) پر صفر کی قیمت رکھتا ہے۔ کیلون سکیل سائنسی پیمائشوں کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اس سکیل پر مطلق صفر کو صفر کیلون (0 K) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ کیلون سکیل کے لیے ڈگری (°) کا نشان استعمال نہیں کیا جاتا۔



درجۂ حرارت کے مختلف پیمانوں کا باہمی تعلق

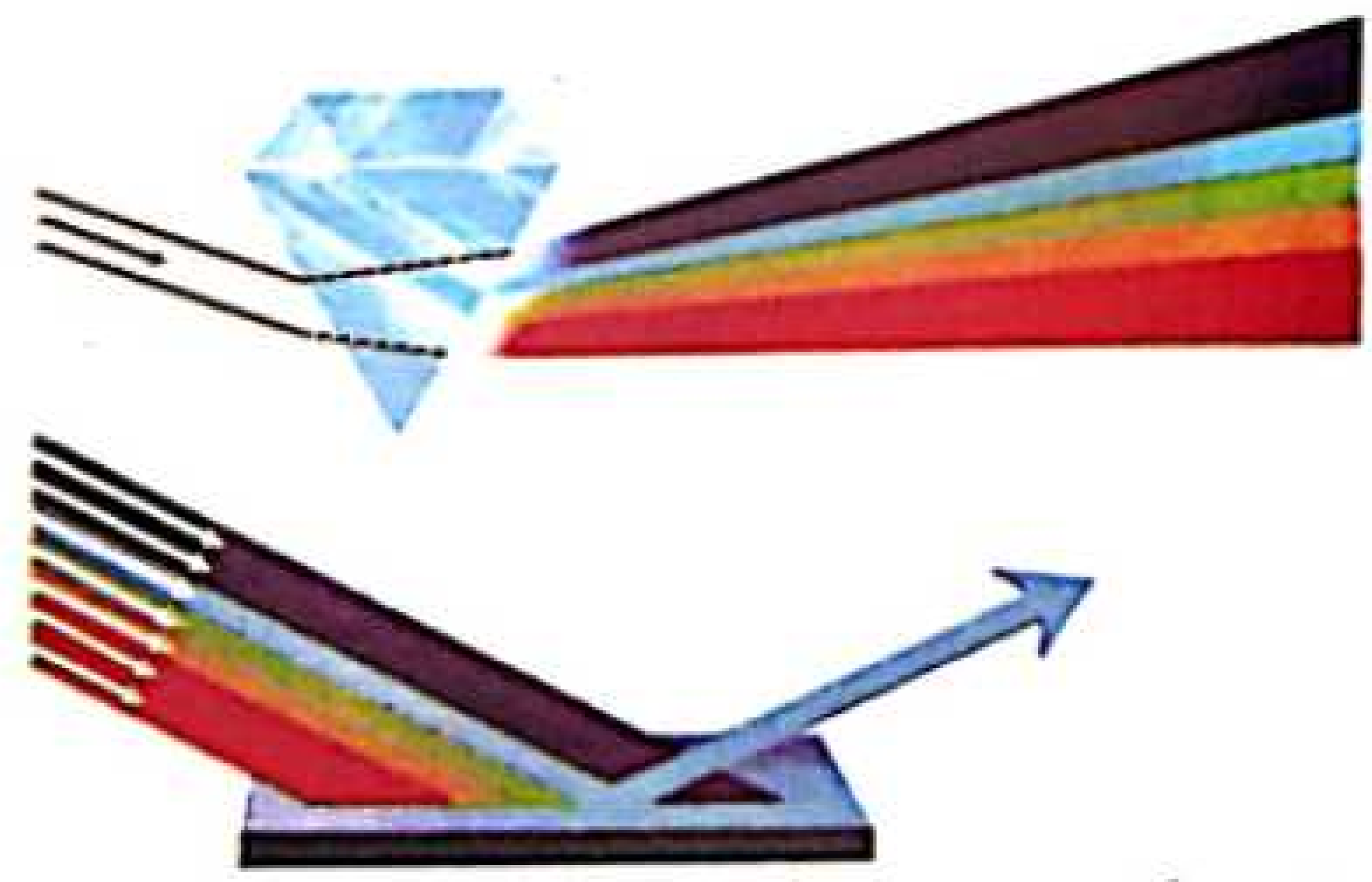
Absorption and Adsorption

جذب اور جُذب

جذب اور جُذب مختلف مادوں کے طبعی طور پر باہم ملنے کے دو طریقے ہیں۔ جذب میں ایک مادہ دوسرے مادے میں یکساں طور پر پھیل جاتا ہے۔ جُذب میں ایک مادہ دوسرے مادے کے اندر صرف سطح کے قریب پھیلتا ہے۔ مادے توانائی بھی جذب کر سکتے ہیں۔

ٹھوس مادے مائعات کو جذب کر لیتے ہیں۔ اسی طرح خشک زمین بارش کا پانی جذب کر لیتی ہے۔ مائعات بھی بعض گیسوں کو اپنے اندر جذب کر لیتے ہیں۔ سمندر کا پانی ہوا اور زیرِ آب پودوں سے آکسیجن جذب کر لیتا ہے۔

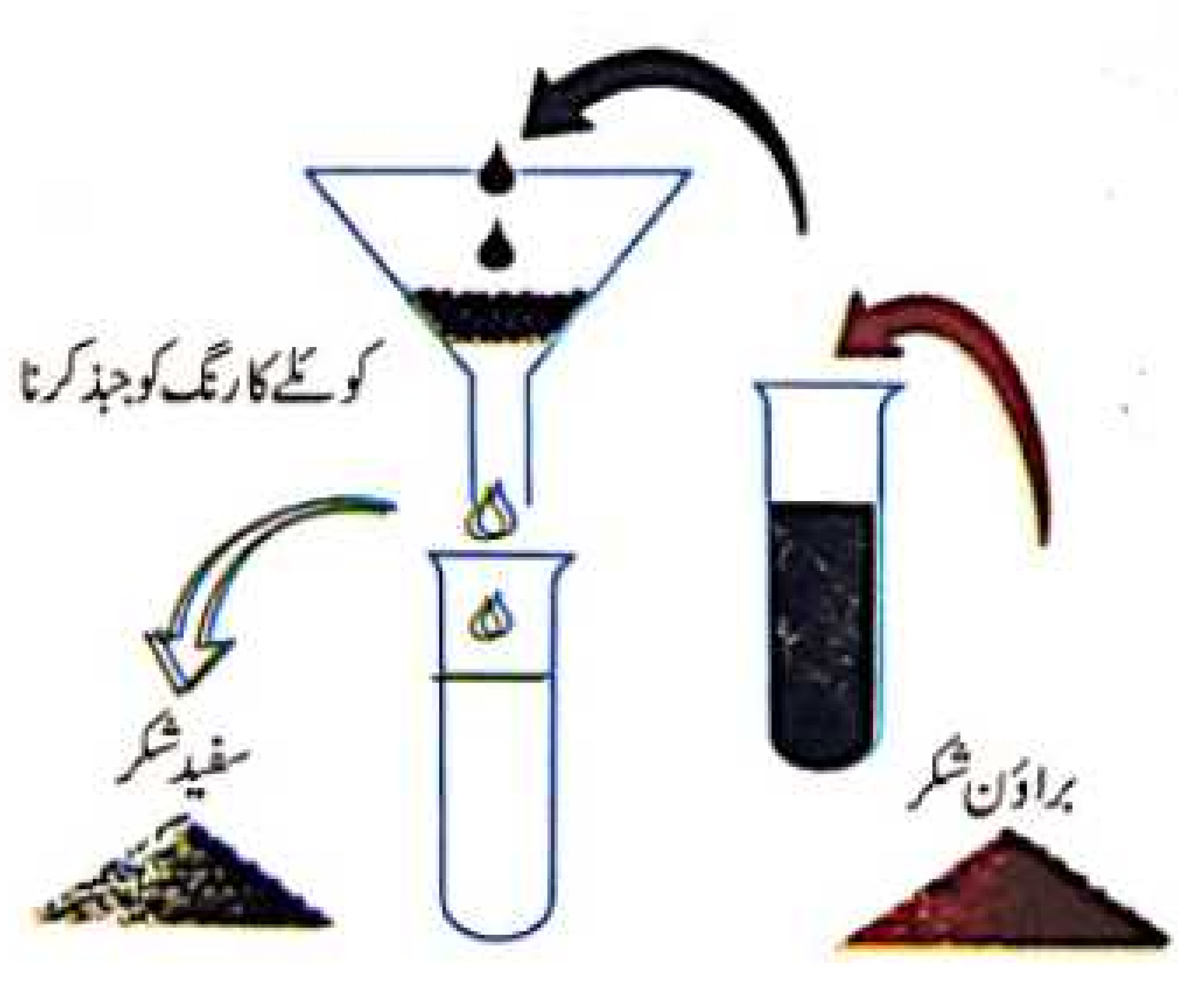
مادے حرارت، روشنی اور آواز کی صورت میں توانائی جذب کرتے ہیں۔ جب توانائی کسی جسم میں جذب ہوتی ہے تو عموماً یہ اپنی شکل تبدیل کر لیتی ہے۔ ہمارے جسم میں جب سورج کی شعاعیں جذب ہوتی ہیں تو جسم گرم ہو جاتا ہے۔ تمام رنگدار اجسام



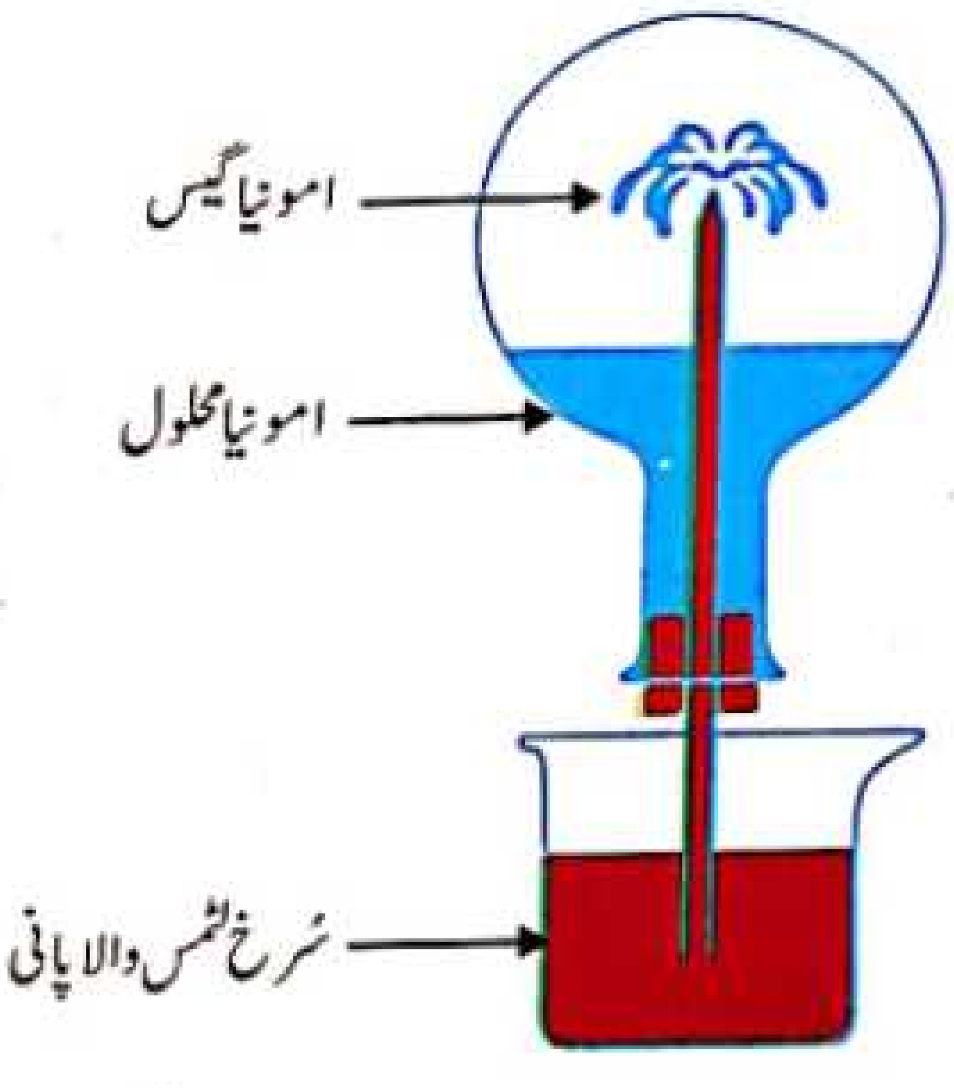
سفید رنگ بہت سے رنگوں کا مجموعہ ہے۔ چیزیں زیادہ تر رنگ جذب کرتی ہیں اورکچھ منعکس کرتی ہیں۔ کوئی چیز جو رنگ منعکس کرتی ہے اسی رنگ کی نظر آتی ہے۔



ہماری جِلد سورج کی بالا بنفشی (الٹرا وائلٹ)شعاعوں کو جذب کرتی ہے ۔ اسی وجہ سے دھوپ میں زیادہ دیر بیٹھنے سے ہماری جِلد کی رنگت سانولی ہوجاتی ہے ۔



شکر کا رنگ ساز مادہ کوئلے نے کیمیائی طور پر جُذب کر لیاہے۔ جب براؤن شکر کامحلول کوئلے سے فِلٹر کیا گیا تو اس نے اپنا براؤن رنگ کھو دیا۔ وہ براؤ ن رنگ کوئلے کے فلٹر پر ہی رہ گیا۔ یہ بے رنگ پانی شکر کا شِیرا ہے۔ سفید شکر (چینی) کے دانے اسی طرح کے محلول سے حاصل کیے جاتے ہیں۔



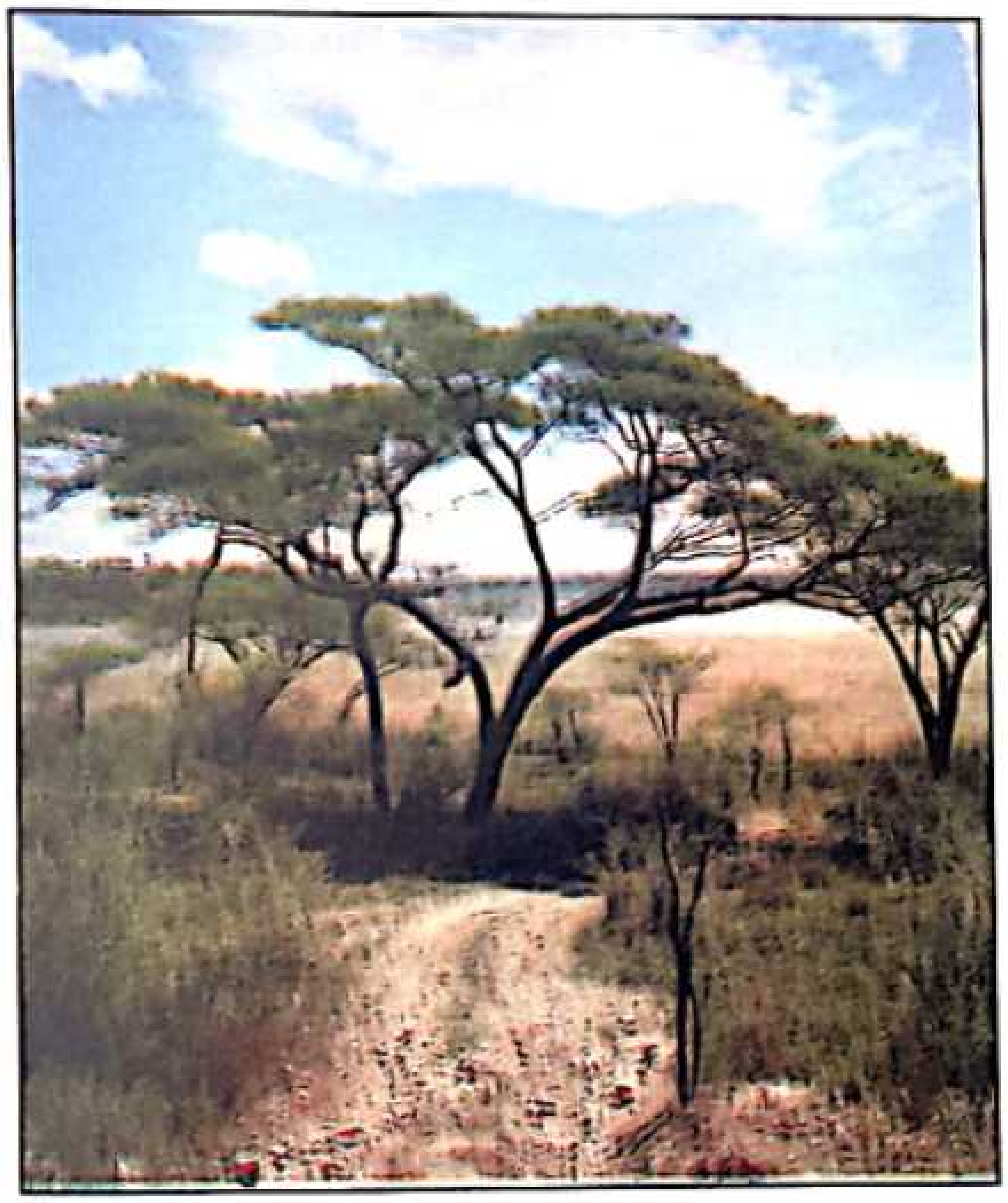
''امونیا کے فوارے '' میں کیمیائی انجذاب دکھایا گیا ہے۔ تیزابی پانی کو امونیا گیس کے ذریعے اوپر کھینچا گیا اور وہ قلوی (Alkaline) محلول میں تبدیل ہوگیا۔ لٹمس ٹیسٹ سے تیزاب (سُرخ) کا اساس (نیلا) میں بدلنا بآسانی دیکھا جا سکتا ہے۔

کا ایک مخصوص رنگ ہوتا ہے، کیونکہ یہ اسی رنگ کو منعکس کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر نیلا رنگ وہ تمام روشنی اپنے اندر جذب کر لیتا ہے، جو اس کی سطح پر پڑتی ہے، سوائے نیلی روشنی کے، جو منعکس ہو جاتی ہے۔ سورج کی روشنی اور دیگر تمام سفید یا بے رنگ روشنیاں دراصل تمام رنگوں کا مرکب ہوتی ہیں۔ سیاہ رنگ والا جسم اپنے اوپر پڑنے والی تمام روشنی جذب کر لیتا ہے۔ آواز بھاری پردوں اور آواز روک (Sound proof) مادوں میں جذب ہوتی ہے۔ اس قسم کی چیزیں اکثر ریکارڈنگ سٹوڈیوز، آرکیسٹرا کے بڑے بڑے کمروں اور آڈیٹوریم میں دیکھنے کو ملتی ہیں۔ یہ اشیاء کمرے میں پیدا ہونے والی آوازوں کو اپنے اندر جذب کر لیتی ہیں اور کمرے میں گونج اور ارتعاش پیدا ہونے نہیں دیتیں۔

گیسوں کے انجذاب یا تحلیل کو صنعت میں بہت اہمیت حاصل ہے۔ گیس کی تطہیر کرنے والا ٹاور انجذابی ٹاور (Absorption tower) کہلاتا ہے۔ پھیپھڑوں میں موجود خون ہوا میں سے آکسیجن اپنے اندر جذب کرتا اور اسے جسم کی بافتوں تک پہنچاتا ہے۔

ٹھوس اجسام مائعات کو کشش کے ذریعے اپنی سطحوں پر سے جُذ (Adsorb) کرتے ہیں۔ مائعات بھی گیسوں کو اسی طریقے سے جُذ کرتے ہیں۔ بعض مادوں مثلاً لکڑی کے کوئلے میں جُذ کی قوت زیادہ ہوتی ہے۔ اس کی سطح کا نچلا حصہ اپنے حجم کے نوے گنا تک گیس جُذ کر سکتا ہے۔ لکڑی کا کوئلہ انتہائی جاذب ہونے کی وجہ سے ہوا میں سے زہریلی یا ناگوار گیسوں کے اجزاء فلٹر کرنے والے ماسکوں (Masks) میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس ماسک کو پہننے والا شخص جو ہوا سانس کے ذریعے اپنے اندر لے جاتا ہے، وہ صاف ستھری اور بے ضرر ہوتی ہے۔ لکڑی کا کوئلہ ٹھوس اور مائعات میں سے بُو اور رنگدار مادہ علیحدہ کرنے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔

ہے۔ درمیانی قامت کے اس درخت کے گہرے بھورے تنے پر لمبائی کے رُخ گہری دراڑیں ہوتی ہیں۔ اس کے باہم مقابل پتے آمنے سامنے اور 4 تا 9 تک کے جوڑوں میں ہوتے ہیں۔ درخت کی عمر 12 سال ہونے سے قبل اس میں قوت افزائش نہیں آتی۔ اس پر گول روئیں دار پیلے سنہری پھول آتے ہیں۔ کیکر کا بیج خشک پھلیوں کو کاٹ کر حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کی چھال، پتے، پھلیاں اور بیج ادویات میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس کی لکڑی سخت، بھاری اور دیرپا ہوتی ہے جو گھروں کی تعمیر، زرعی آلات اور کوئلہ بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔ اسے کھیتوں کے کنارے حد بندی کے لیے بھی لگایا جاتا ہے اور اس کی چھال چمڑہ رنگنے کے کام بھی آتی ہے۔



دیسی کیکر *(Acacia indica)* کے درخت کی چھال، پتے، پھلیاں اور بیج ادویات میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ جبکہ لکڑی درمیانی کوالٹی کا فرنیچر بنانے کے کام آتی ہے۔

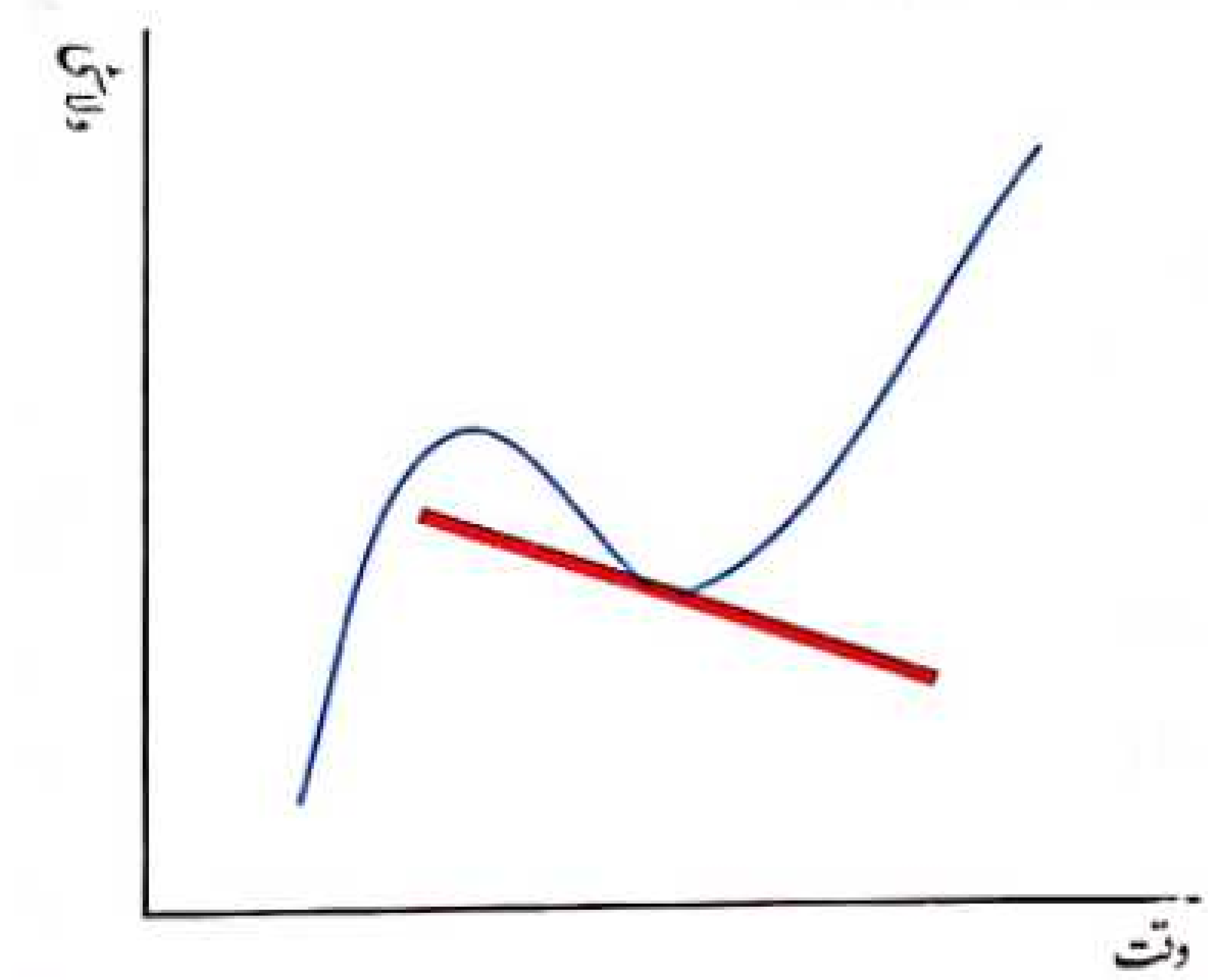
Acacia کیکر

کیکر بنجر اور کم سرد علاقوں میں پایا جانے والا ایک درخت

Acceleration اَسراع

ولاسٹی (Velocity) میں تبدیلی کی شرح کو اَسراع کہتے

ہیں۔ ہوائی جہاز پرواز کرنے سے پہلے جب رَن وے پر دوڑتا ہے تو اسراع کی حالت میں ہوتا ہے۔ ڈریگ ریس (Drag race) میں ڈرائیور ایک مخصوص فاصلے تک زیادہ سے زیادہ ممکن ولاسٹی حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ ایسا کرنے کے لیے وہ گاڑی کو ممکن حد تک زیادہ اسراع دیتے ہیں۔



وقت کے ساتھ ولاسٹی کی تبدیلی کو ظاہر کرنے والی قوس کے کسی بھی نقطے پر مماس (Tangent) کی ڈھلوان اسراع کی مقدار کو ظاہر کرتی ہے۔

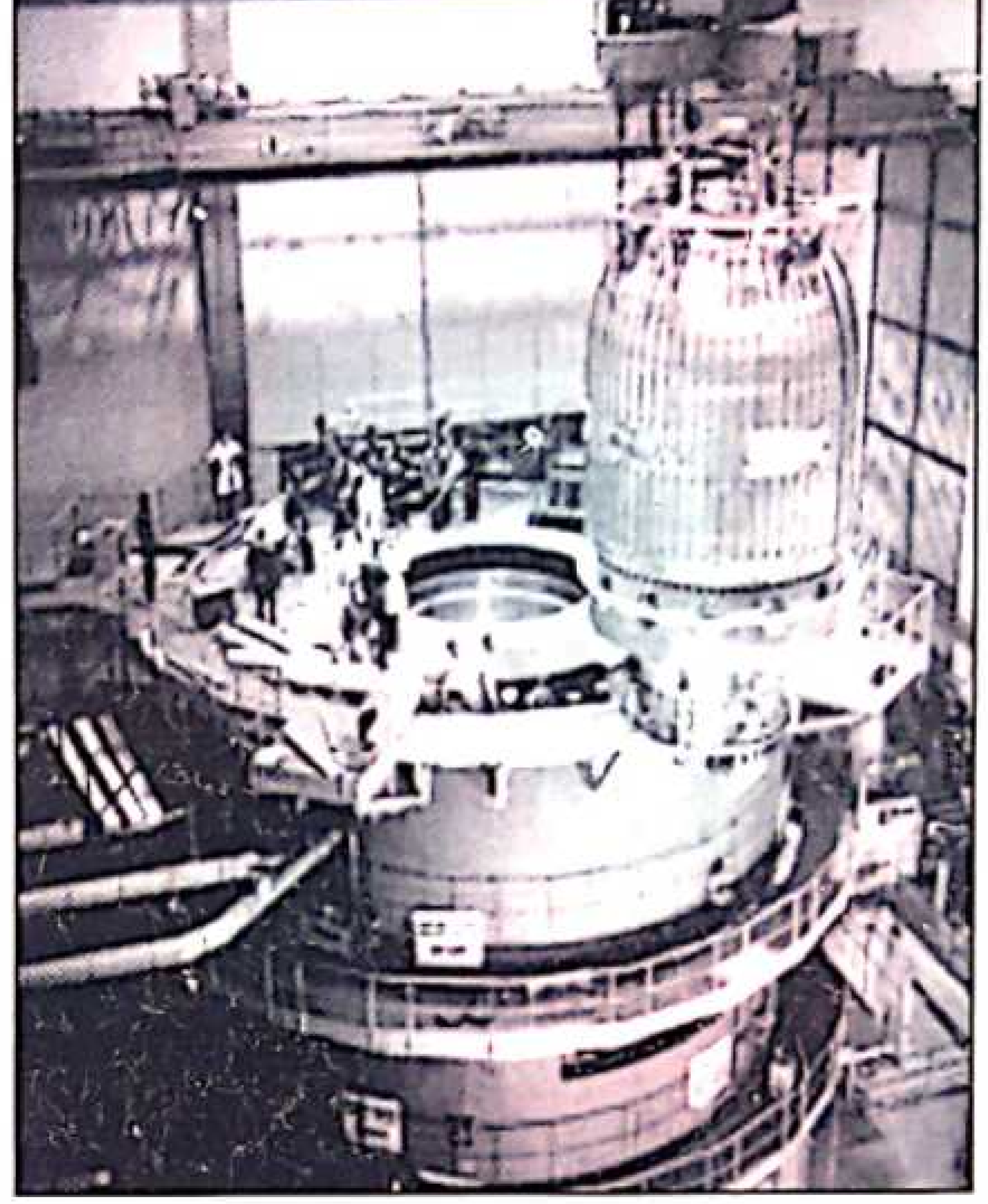
اسراع ہمیشہ کسی قوت کی وجہ سے عمل میں آتا ہے۔ گاڑی اور ہوائی جہاز میں قوت انجن سے پیدا ہوتی ہے۔ کسی خاص کمیت والے جسم کے اسراع کی مقدار لگنے والی قوت سے براہِ راست تعلق رکھتی ہے۔ اگر قوت کو دوگنا کر دیا جائے تو اسراع بھی دوگنا ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر جسم دوگنا بھاری ہو جائے تو وہی قوت اس میں آدھا اسراع پیدا کرتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ایک ٹرک میں کار کے مقابلے میں بڑے اور طاقتور انجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

کوئی قوت کسی جسم کی رفتار کو کم بھی کر سکتی ہے۔ تب یہ قوت حرکت کی مخالف سمت میں عمل کرتی ہے اور ابطا (Deceleration) یا ''منفی اسراع'' کا سبب بنتی ہے۔

کوئی قوت کسی متحرک جسم پر زاویہ بناتے ہوئے بھی عمل کر سکتی ہے، اور یوں حرکت کی سمت تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ بھی اسراع ہی کی ایک شکل ہے، کیونکہ اس صورت میں بھی جسم کی ولاسٹی تبدیل ہوتی ہے۔ ولاسٹی اور رفتار ایک ہی چیز نہیں ہے۔ کسی جسم کی رفتار اس کے سفر کرنے کی شرح ہوتی ہے، جبکہ ولاسٹی کسی خاص سمت میں رفتار کو کہتے ہیں۔ چنانچہ اگر رفتار یا سمت یا دونوں میں تبدیلی پیدا ہو تو ولاسٹی بھی تبدیل ہوتی ہے۔ دائرے میں حرکت کرتے جسم کی رفتار تو یکساں رہ سکتی ہے، لیکن اس کی سمت مسلسل تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اس لیے اس کی ولاسٹی بھی مسلسل تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ چنانچہ دائروی حرکت کسی قوت کے زیرِ اثر ہی ہو سکتی ہے۔ مثال کے طور پر مدار میں کسی خلائی جہاز کی رفتار خواہ یکساں رہے، لیکن ولاسٹی ہمیشہ تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ خلائی جہاز کی ولاسٹی کششِ ثقل کی وجہ سے تبدیل ہوتی ہے۔

Accelerator — اَسراع گر

اَسراع گر ایسی مشینیں ہیں، جو نیوکلیائی سائنسدان، نیوکلیائی ذرّات کو مطلوبہ سمت میں تیز رفتار حرکت دینے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ روزمرہ کی زندگی میں ٹیلی ویژن سکرین اور ایکسرے ٹیوب بھی الیکٹرانی اسراع گر ہیں۔ لیکن اسراع گر کی اصطلاح عام طور پر ایسی مشین کے لیے استعمال کی جاتی ہے جو تحقیقی استعمالات کے لیے تیز رفتار ذرّات دیتی ہے۔ ان تیز رفتار ذرّات کو مختلف عناصر پر مشتمل ہدف سے ٹکرایا جاتا ہے۔ یہ عمل بمباری (Bombardment) کہلاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں نیوکلیائی تعامل (Nuclear reaction) ہوتا ہے۔ یہ ذرّات یا تو ہدف میں موجود ایٹموں کو توڑ کر تقسیم کر دیتے ہیں یا ان ایٹموں کے ساتھ مل کر نئے عناصر بناتے ہیں۔ اسراع گر عام طور پر بہت بڑے بڑے ہوتے ہیں۔ سٹین فورڈ یونیورسٹی کیلیفورنیا میں ایک خطی (Linear) اسراع گر



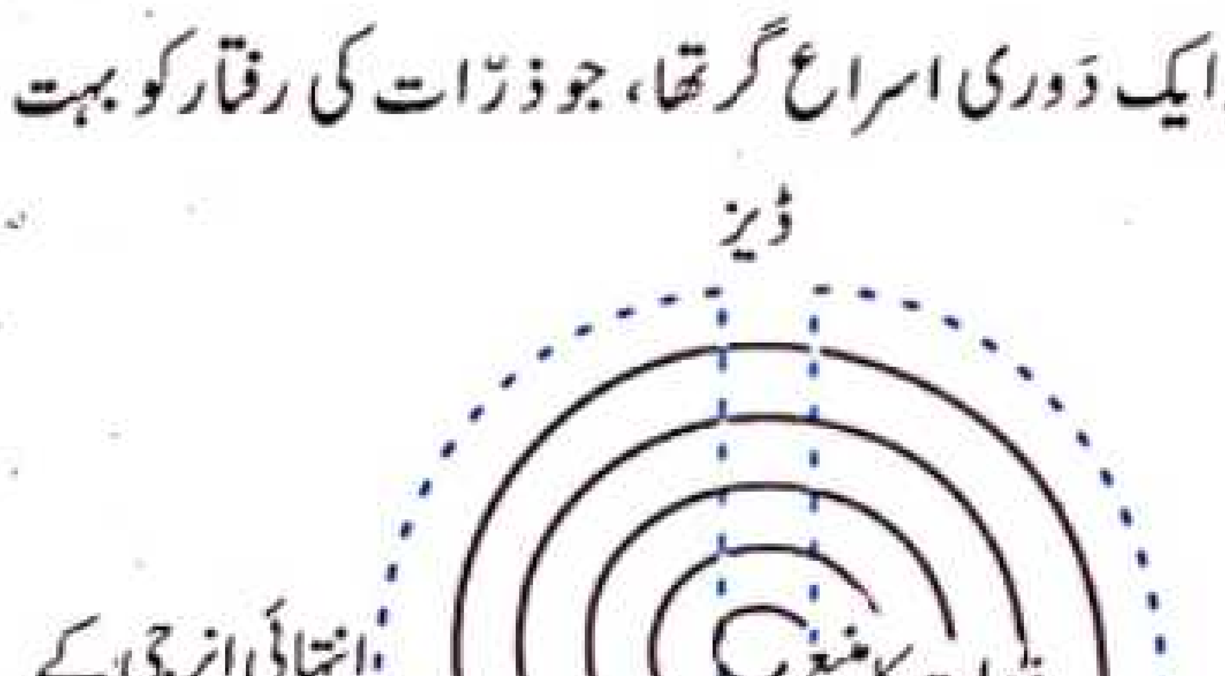
سوئٹزرلینڈ میں واقع نیوکلیائی ریسرچ آرگنائزیشن 'CERN' کا ببل چیمبر

3.2 کلومیٹر [2 میل] لمبی ایک ٹیوب پر مشتمل ہے۔ نیوکلیائی تحقیق کی یورپی تنظیم CERN نے سوئٹزر لینڈ میں جنیوا کے قریب ایک دَوری (Circular) اسراع گر لگایا ہے، جس کا قطر 2.2 کلومیٹر [1.4 میل] ہے۔

اَسراع گر کی تین اہم اقسام ہیں: (i) برق سکونی (Electrostatic) اسراع گر، (ii) خطی (Linear) اسراع گر اور (iii) دَوری (Circular) اسراع گر۔

برق سکونی اسراع گر (جو وان ڈی گراف جنریٹر بھی کہلاتا ہے) میں بہت زیادہ وولٹیج استعمال ہوتا ہے اور اس سے ہر ذرّے کو صرف ایک بار ہی دھکا (Impulse) ملتا ہے۔ خطی اسراع گر میں ذرّات جب لمبی لمبی سیدھی بہاؤ ٹیوبوں (Drift tubes) میں حرکت کرتے ہیں تو انہیں یکے بعد دیگرے دھکے دینے کے لیے مقناطیسی میدان استعمال ہوتے ہیں۔ سائیکلوٹرون اور سنکروٹرون جیسے دَوری اسراع گروں میں تیز رفتار ذرّات کو دَوری راستے پر رکھنے اور اسراع دینے کے لیے طاقتور مقناطیس استعمال ہوتے ہیں۔ بجلی کے متواتر جھٹکے یا ہچکولے ان کی رفتار تیز سے تیز تر کر دیتے ہیں۔ ان تیز رفتار ذرّات سے حاصل ہونے والی توانائی 30 بلین الیکٹران وولٹ سے بھی زیادہ ہو سکتی ہے۔ ایک اسراع گر میں اتنی بجلی استعمال ہوتی ہے جو کہ ایک پورے قصبے کے لیے کافی ہو سکتی ہے۔

ایک برطانوی طبیعیات دان، لارڈ ردرفورڈ نے 1919ء میں پہلا مصنوعی نیوکلیائی تعامل کروایا۔ اس نے نائٹروجن کے نیوکلیئس پر قدرتی طور پر خارج ہونے والے الفا ذرّات سے بمباری کی۔ لیکن قدرتی طور پر پیدا ہونے والے ذرّات کی اتنی رفتار نہیں ہوتی کہ وہ زیادہ تعداد میں نیوکلیئس کے ساتھ نیوکلیائی تعامل کر سکیں۔ ردرفورڈ اس تجربے کو آگے نہ بڑھا سکا۔ پھر 1931ء میں کیلیفورنیا یونیورسٹی کے ڈاکٹر ای-او-لارنس نے سائیکلوٹرون ایجاد کی۔ یہ ایک دَوری اسراع گر تھا، جو ذرّات کی رفتار کو بہت



اس تصویر میں سائیکلوٹرون کا عمل دکھایا گیا ہے۔ دونوں "dees" پر مخالف برقی بار پایا جاتا ہے اور یہ برقی بار خاص فریکوئنسی کے ساتھ مسلسل تبدیل بھی ہو رہا ہوتا ہے۔ اس طرح سینٹر کے باردار ذرّات صرف اپنے مخالف بار کی dee کی طرف کھنچتے ہیں۔ چونکہ یہ عمل بڑی تیزی سے ہو رہا ہوتا ہے، اس لیے ذرات دائروں میں گھومتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ آخر کار یہ الیکٹروڈ کی جانب جھک جاتے ہیں، جو ٹارگٹ کے ساتھ ٹکرانے کا سبب بنتا ہے۔

زیادہ بڑھاتا تھا۔اس سے تجربات کے ایک نئے سلسلے کا آغاز ہوا۔ ایک سال بعد 1932ء میں جان کوکروفٹ (John Cockroft) اور ارنسٹ والٹن(Ernest Walton) دو برطانوی طبیعیات دانوں نے پہلا خطی اسراع گر (Linear accelerator) بنایا۔

پروٹان، الیکٹران اور ہلکے عناصر کے نیوکلیئس جیسے ذرّات کو اکثر اسراع دیا جاتا ہے۔ان سے کسی اسراع گر میں رکھے کسی ہدف (Target) کو نشانہ بنایا جاتا ہے۔ یہ ہدف کسی دوسرے عنصر کا نیوکلیئس ہوتا ہے۔جب یہ نیوکلیئس بمباری کرنے والے ذرّات کو جذب کرتا ہے تو ایک نیا عنصر پیدا ہوتا ہے۔اسے قلب ماہیت (Transmutation) کہتے ہیں۔اس طریقے سے سائنسدان کئی نئے مصنوعی عناصر بنا چکے ہیں۔ان میں سے چند نیپٹونیم(Neptunium)، فرمیئم (Fermium)، برکیلیئم (Berkelium) اور مینڈ یلیویئم (Mendelevium) ہیں۔ تجربہ کنندگان سیسے (Lead) کو سونے میں تبدیل کرنے میں بھی کامیاب ہو چکے ہیں۔ تاہم، عملی طور پر استعمال کرنے کے لیے سیسے کو سونے میں تبدیل کرنے کا عمل بہت مہنگا ہے۔

اسراع گر کی مدد سے ہونے والے تجربات میں اور بھی کئی اہم دریافتیں کی جا چکی ہیں۔ پروٹانز سے ہلکے، لیکن الیکٹرانز سے بھاری ذرّات میزون ان دریافتوں میں شامل ہیں۔ میزون کی ایک شکل نہایت طاقتور قوت کی ذمہ دار ہے جو نیوکلیئس میں پروٹانز اور نیوٹرانز کو ایک دوسرے کے ساتھ باندھے رکھتی ہے۔ ایک ذرّہ، نیوٹرینو(Neutrino)، جس کی تقریباً کوئی کمیت نہیں ہوتی، ایک اور ایسی ہی دریافت ہے۔

جب ذرّات پر بمباری کی جاتی ہے تو ان کے ردِعمل کا مطالعہ پارٹیکل فزکس (Particle Physics) یا ہائی انرجی فزکس کہلاتا ہے۔ اسراع گر والا ہائی انرجی فزکس سینٹر بہت بڑی اور مصروف جگہ ہوتی ہے جہاں دنیا کے انتہائی جدید، پیچیدہ اور قیمتی تحقیقی آلات نصب ہوتے ہیں۔ یہاں سینکڑوں سائنسدانوں اور



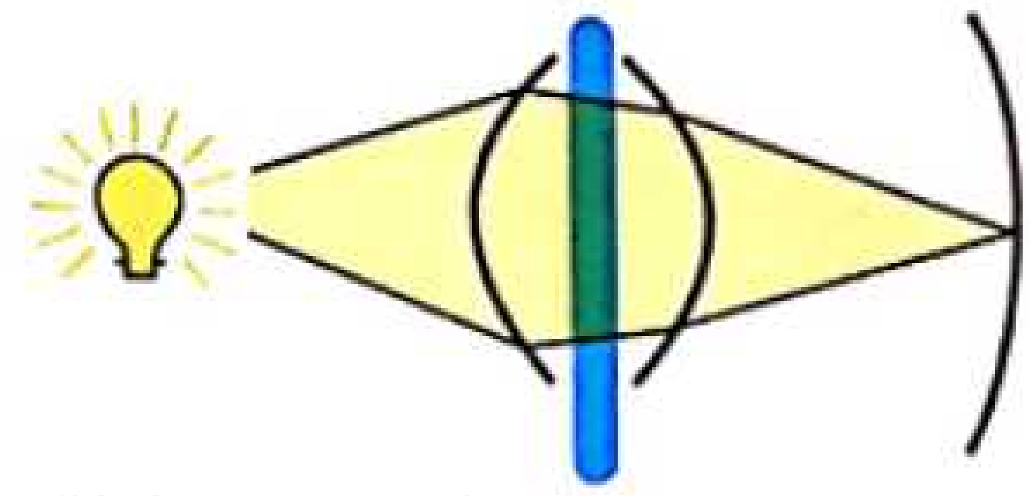
کیلیفورنیا کے مینلو پارک میں واقع سٹین فورڈ لینیئر ایکسیلریٹر سینٹر (SALC) دو میل کے رقبے پر محیط ہے۔

تکنیک کاروں کو خطرناک ذرّات کی شعاعوں اور بہت زیادہ برقی وولٹیج سے محفوظ رکھنے کا اہتمام بھی کیا جاتا ہے۔

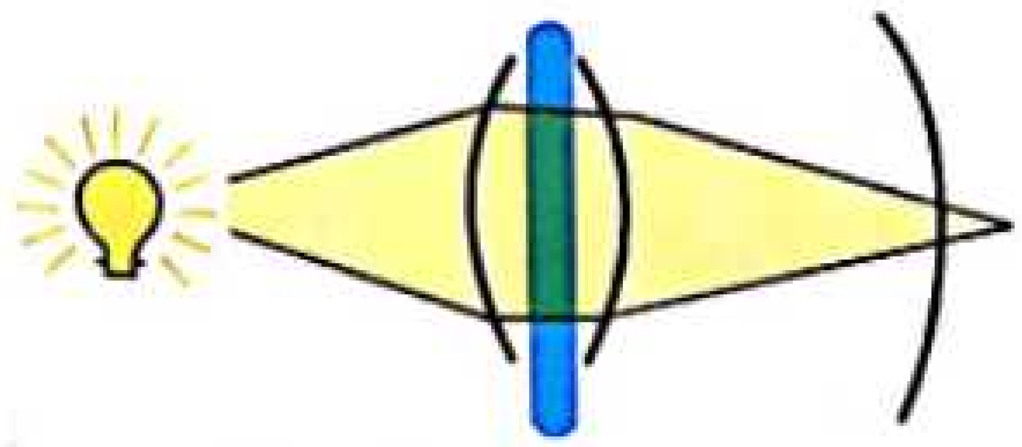
ذرّات کی بمباری سے ہونے والے ہزاروں تعاملات (Reactions) کے تجزیے کے بعد ہی کوئی نتیجہ اخذ ہوسکتا ہے۔ اس کام میں دو اہم اقسام کے ڈی ٹیکٹرز استعمال کیے جاتے ہیں۔ ببل چیمبرز (Bubble chambers) ایسی ٹینکیاں ہیں جن میں ایک سیال ہوتا ہے جو اپنے نقطۂ کھولاؤ کے قریب ہوتا ہے۔کسی نیوکلیائی تعامل میں وہ ذرّات جن کو اس سیال میں سے گزارا جاتا ہے، اپنے پیچھے بلبلوں کی ایک واضح لکیر (Trail) چھوڑتے ہیں۔ اَبر خانے(Cloud chambers) میں ان ذرّات کو ٹھنڈی گیسوں والے بادل میں سے گزارتے ہیں تو وہ واضح کثیف لکیریں بناتے ہیں۔ دونوں اقسام کے خانوں میں بننے والی لکیروں کی خودکار طریقے سے تصویریں بنتی ہیں اور کمپیوٹر ان کا تجزیہ کرتے ہیں۔

Accommodation مطابقت

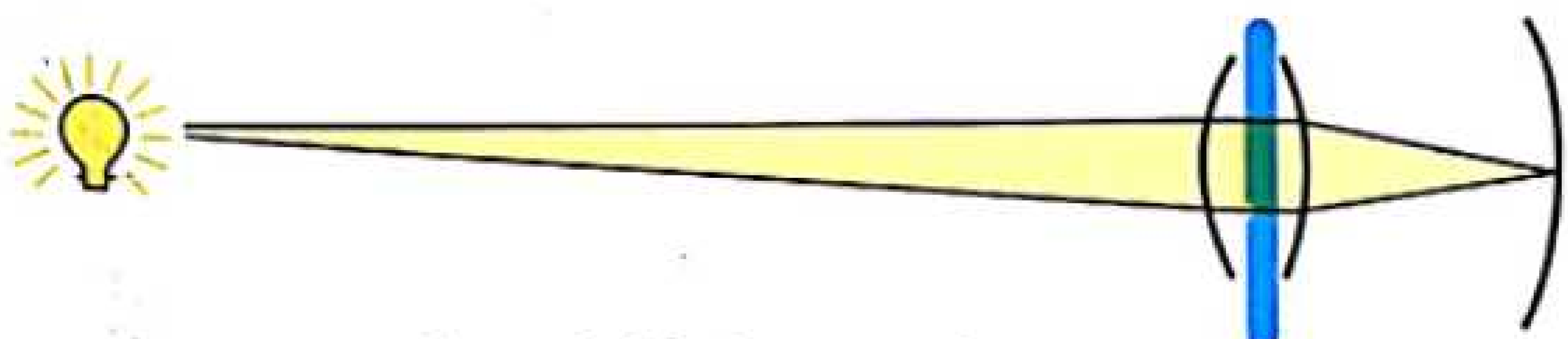
آنکھوں میں خودکار انضباط، جو آنکھوں کے نقطۂ ماسکہ (Focus) کو کسی جسم پر مرکوز کرتا ہے، مطابقت کہلاتا ہے۔ آنکھ



چیزوں کو واضح طور پر دیکھنے کے لیے بعض اوقات آنکھوں کو مطابقت پیدا کرنا پڑتی ہے۔ آنکھوں کے عدسے پاس پڑی اشیاء سے آتی روشنی کو یوں موڑتے ہیں کہ روشنی آنکھ کے حساس پردے پر مرکوز ہو جائے۔ اِس طرح آنکھ کے عدسے اشیاء کو دیکھنے کے لیے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔



جیسے جیسے ہم عمر میں بڑے ہوتے جاتے ہیں، ہماری آنکھوں کے عدسوں کو مطابقت پیدا کرنے میں مشکل پیش آنے لگتی ہے۔ پاس پڑی اشیاء کی روشنی آنکھوں کے حساس پردے کے پیچھے مرکوز ہوتی ہے۔ اِس سے ہمیں دُھندلا نظر آنے لگتا ہے اور ہمیں پڑھنے کے لیے چشموں کی ضرورت پیش آتی ہے۔ چشمے بعید نظری (Farsightedness) کو ختم کر دیتے ہیں۔



دُور پڑی اشیاء سے آتی روشنی کو آنکھ کے حساس پردے پر مرکوز ہونے کے لیے کم مُڑنا پڑتا ہے ۔ اس کیس میں ، روشنی کامُڑنا (Refraction) ، آنکھ کے کورنیا پر ہوتا ہے ۔ عدسے کی مطابقت نہیں ہوتی ۔

میں موجود ایک مخصوص عضلہ آنکھ کے عدسے کی موٹائی کو کنٹرول کرتا ہے اور ماحول میں موجود جسم سے منعکس ہو کر آنکھ میں داخل ہونے والی روشنی آنکھ کے ڈھیلے (Eyeball) میں پچھلی طرف موجود حساس پردے ریٹینا (Retina) پر اس جسم کی شبیہ بناتی ہے۔

Acetate ایسیٹیٹ

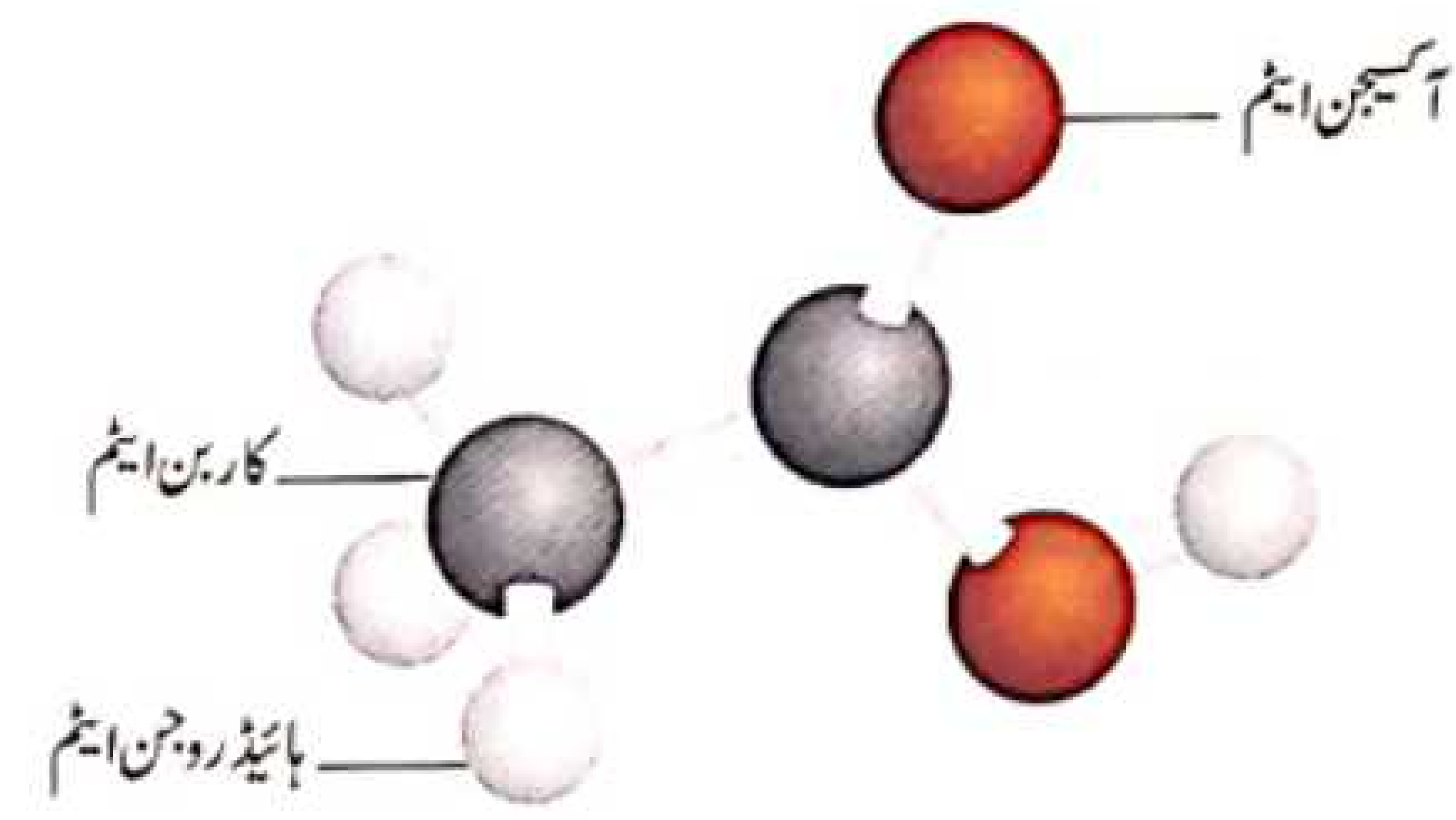
(دیکھیے Acetic Acid)

Acetic Acid

سِرکے کا تیزاب ۔ ایسیٹک ایسڈ

ایسیٹک ایسڈ ایک نامیاتی تیزاب ہے۔ اس کا کیمیائی فارمولا CH_3COOH ہے۔ یہ خالص حالت میں بے رنگ سیال ہوتا ہے۔ اس کا نقطۂ کھولاؤ 118 ڈگری سینٹی گریڈ [244 ڈگری فارن ہائیٹ] جبکہ نقطۂ انجماد 17 ڈگری سینٹی گریڈ [62 ڈگری فارن ہائیٹ] ہے۔ ٹھنڈی فضا میں خالص تیزاب ٹھوس حالت میں بدلتا اور برف جیسی سفید قلمیں (Crystals) بناتا ہے ۔ خالص حالت میں یہ ثلجی (قلمی) ایسیٹک ایسڈ (Glacial acetic acid) کہلاتا ہے۔

ایسیٹک ایسڈ تخمیر (Frementation) کے عمل سے بھی بنایا جاتا ہے اور سرکہ بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ سرکے میں تقریباً 5 فیصد ایسیٹک ایسڈ ہوتا ہے۔ ایسیٹک ایسڈ ایسیٹیٹس بنانے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ ایسیٹیٹس وہ مادے ہیں جو ایسیٹک ایسڈ اساس یا الکوحل کے ساتھ مل کر بناتا ہے۔ سب سے اہم ایسیٹیٹس سیلولوز ایسیٹیٹ (Cellulose acetate) اور وینائل ایسیٹیٹ (Vinyl acetate) ہیں ۔ یہ دونوں پلاسٹک کی صنعت میں استعمال کیے جاتے ہیں ۔



ایسیٹک ایسڈ کی مالیکیولی ساخت

ایسیٹک ایسڈ کیمیائی محلل (Chemical solvent) کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ خوراک کو ذخیرہ کرنے اور فوٹوگرافی کے عمل میں بھی کارآمد ہے۔

Acetone ایسی ٹون

ایسی ٹون ایک بے رنگ اور خوشبودار مرکب ہے۔ اس کا کیمیائی فارمولا CH_3COOH_3 ہے۔ یہ ڈائی میتھائل کیٹون (Dimethyl ketone) یا پروپینون (Propanone) بھی کہلاتا ہے۔ اس کا نقطۂ کھولاؤ 56.5 ڈگری سینٹی گریڈ [133.7 ڈگری فارن ہائیٹ] ہے جبکہ نقطۂ انجماد 95- ڈگری سینٹی گریڈ [139- ڈگری فارن ہائیٹ] ہے۔ ایسی ٹون لکڑی کی کشید یا راب (Molasses) کی بیکٹیریائی تخمیر سے بھی حاصل کیا جا سکتا ہے۔

Acetylene ایسیٹلین

ایسیٹلین ایک بے رنگ اور زہریلی گیس ہے جس کا کیمیائی فارمولا C_2H_2 ہے۔ آسانی سے آگ پکڑنے والی یہ گیس کیلشیم کاربائیڈ اور پانی کو ملانے سے بنتی ہے۔ خالص ایسیٹلین بے بُو ہوتی ہے لیکن صنعتی پیمانے پر بنائی جانے والی ایسیٹلین کی بُو ناخوشگوار ہوتی ہے۔ یہ ایسی ٹون میں آسانی سے حل ہو جاتی ہے لیکن پانی یا الکوحل میں اس قدر حل پذیر نہیں ہے۔ یہ زیادہ دباؤ کے تحت اور کم درجۂ حرارت پر زیادہ آسانی سے حل ہوتی ہے۔ اس گیس کی نقل وحمل سلنڈروں میں کی جاتی ہے۔

ایسیٹلین کا سب سے اہم استعمال دھاتوں کو ٹانکا لگانے اور ان کو کاٹنے میں بذریعہ اوکسی ایسیٹلین ٹارچ (Oxyacetylene torch) ہوتا ہے۔ ایسیٹلین گیس کے شعلے کا درجۂ حرارت 3,500 ڈگری سینٹی گریڈ [6,322 ڈگری فارن ہائیٹ] تک پہنچ جاتا ہے۔ اس بلند درجۂ حرارت پر یہ کئی انچ موٹی تہہ والی دھات کو کاٹ سکتی ہے۔ کیمیا دان اکثر اسے ایتھائن (Ethyne) کا نام دیتے ہیں۔ ایسیٹلین سے وینائل پلاسٹک، مصنوعی ربڑ، ریشے اور بہت سے دیگر نامیاتی کیمیکلز بنائے جاتے ہیں۔ یہ گیس کسی زمانے میں روشنی کے لیے ہلکے لیمپوں، پیراکوؤں (Buoys) اور سڑکوں پر لگے ہوئے اشاروں میں استعمال ہوا کرتی تھی۔

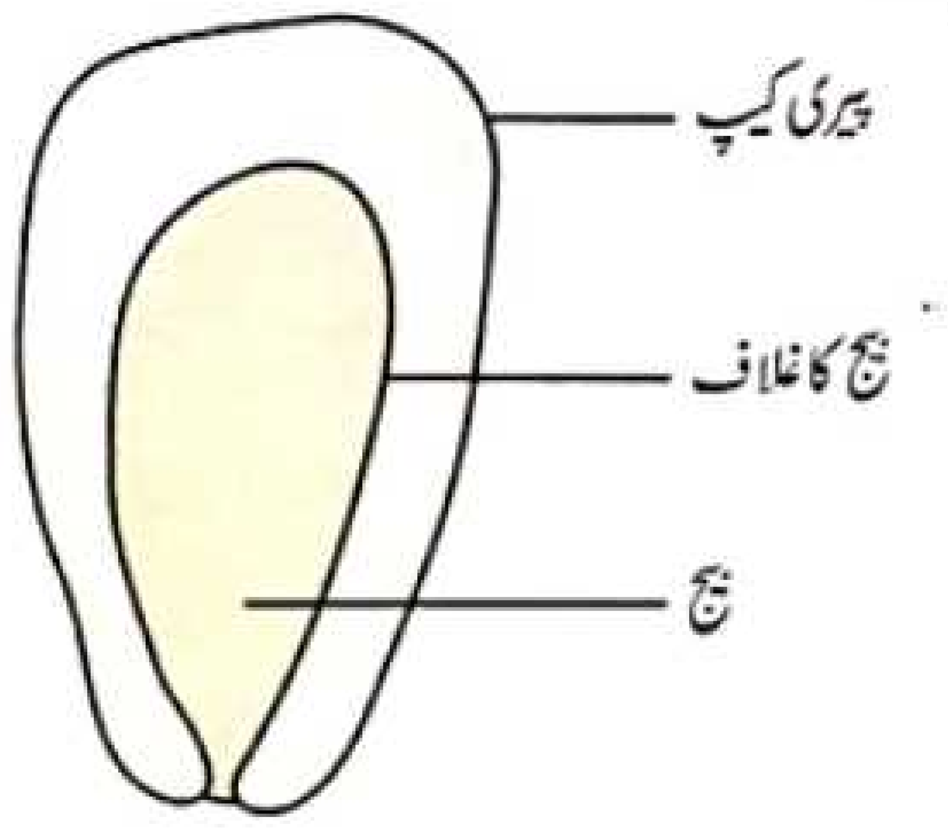


اوکسی ایسیٹلین ٹارچ اس قدر وافر مقدار میں حرارتی توانائی پیدا کرتی ہے کہ یہ لوہے کی شیٹ کو بھی بآسانی کاٹ سکتی ہے۔

Achene ثمرک۔ یک تُخمہ

ثمرک ایک سادہ خشک پھل ہے جو پھول دار پودوں کی کئی انواع میں پیدا ہوتا ہے۔ یہ پھل پکنے پر بیج گرانے کے لیے از خود نہیں کھلتا۔ اس میں صرف ایک بیج موجود ہوتا ہے۔ بٹرکپ اور گندم سیاہ (Buck wheat) کے پھل اس کی مثال ہیں۔ نباتاتی اصطلاح میں دیکھا جائے تو اصل پھل یہ بیج یعنی ایکنی ہے جبکہ

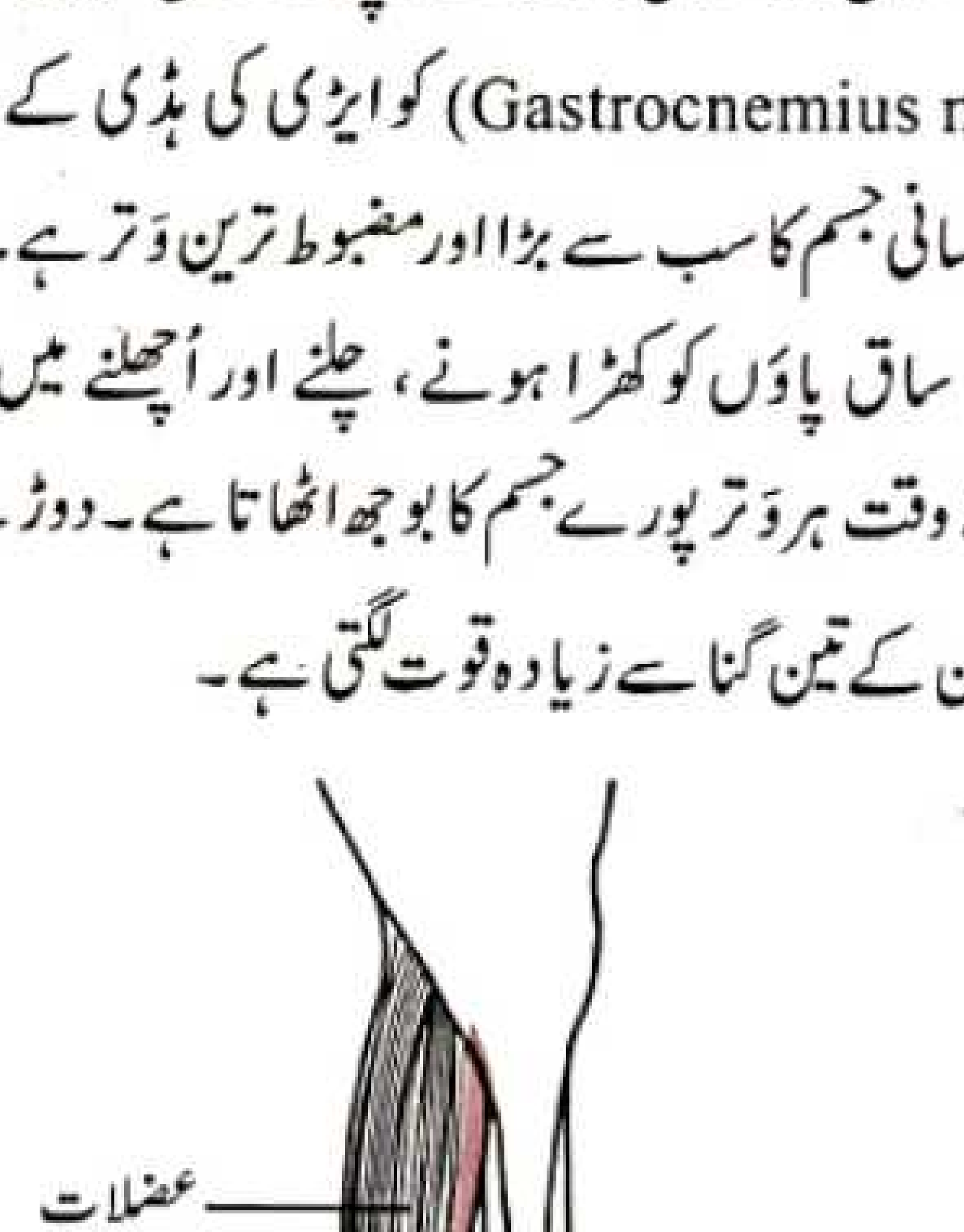
جوحصہ کھایا جاتا ہے اسے اس کا لوازمہ (Accessory fruit) کہا جاسکتا ہے۔



سورج مکھی کا بیج یک تخمہ کی ایک مثال ہے۔

Achilles Tendon
اخیلی وَتر۔ایڑی کا وَتر

اخیلی وَتر انسانی ٹانگ کے نچلے حصے میں موجود عضلۂ ساق (Gastrocnemius muscle) کو ایڑی کی ہڈی کے ساتھ ملاتا ہے۔ یہ انسانی جسم کا سب سے بڑا اور مضبوط ترین وَتر ہے۔ اخیلی وَتر اور عضلۂ ساق پاؤں کو کھڑا ہونے، چلنے اور اُچھلنے میں مدد دیتے ہیں۔ چلتے وقت ہر وَتر پورے جسم کا بوجھ اٹھاتا ہے۔ دوڑتے ہوئے اس پر وزن کے تین گنا سے زیادہ قوت لگتی ہے۔



ایڑی کا وتر ٹانگ کے عضلۂ ساق کو پاؤں کی ایڑی کی ہڈی سے جوڑتا ہے۔

اس وَتر کو یہ نام یونانی دیومالا سے ملا۔ اساطیری ہیرو Achilles کو پاؤں کی ایڑی کے سوا جسم کے کسی بھی حصے پر کوئی زک نہیں پہنچائی جا سکتی تھی۔ یعنی اس کے جسم کے صرف اسی مقام پر اثر ہوتا تھا جہاں اخیلی وَتر ایڑی کے ساتھ جڑتا ہے۔ اسی لیے انسانی جسم کے اس حصے کا نام اخیلی وَتر رکھا گیا ہے۔

Achromatic Lens بے رنگ عدسہ

(دیکھیے Aberration)

Acid تیزاب

روایتاً ان سب مادوں کو تیزاب کہا جاتا ہے جن کے آبی محلول کا پی ایچ (pH) سات سے کم ہو۔ تمام تیزاب اپنے آبی محلول میں ہائیڈروجن آئن خارج کرتے ہیں اور یوں محلول میں ہائیڈرونیم آئن (HO_3^+) کا ارتکاز بڑھ جاتا ہے۔ ایک اور تعریف کے مطابق ''تیزاب پروٹان دہندہ'' ہے۔ لیوس کی تعریف کے مطابق ''کیمیائی عمل کے دوران تیزاب الیکٹرانی جوڑا قبول کرتا ہے جبکہ اساس الیکٹرانی جوڑا دیتا ہے۔''

تیزاب کی یہ آخری تعریف کثیر الاستعمال ہے۔ تیزابوں کا آبی محلول تُرش ہوتا ہے۔ بالخصوص طاقتور تیزابوں کو چھونے پر جلن سی محسوس ہوتی ہے۔ یہ دھاتوں کے ساتھ فوری کیمیائی تعامل کرتے اور انہیں گلا دیتے ہیں۔ تیزاب عام طور پر آئنی نہیں ہوتے لیکن ان کے محلول میں سے برقی رَو گزرتی ہے۔

ہمارے کھانوں میں موجود کھٹائی مختلف نامیاتی تیزابوں کی مرہون منت ہے۔ مثال کے طور پر لیموں کے رس میں سٹرک ایسڈ ملتا ہے۔ بعض تیزاب بڑے طاقتور ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہائیڈروفلورک ایسڈ شیشے کے ساتھ بھی تعامل کر لیتا ہے۔

نامیاتی تیزاب (Organic acid) اور غیر نامیاتی تیزاب

(Inorganic acid) تیزابوں کی دو اہم اقسام ہیں۔

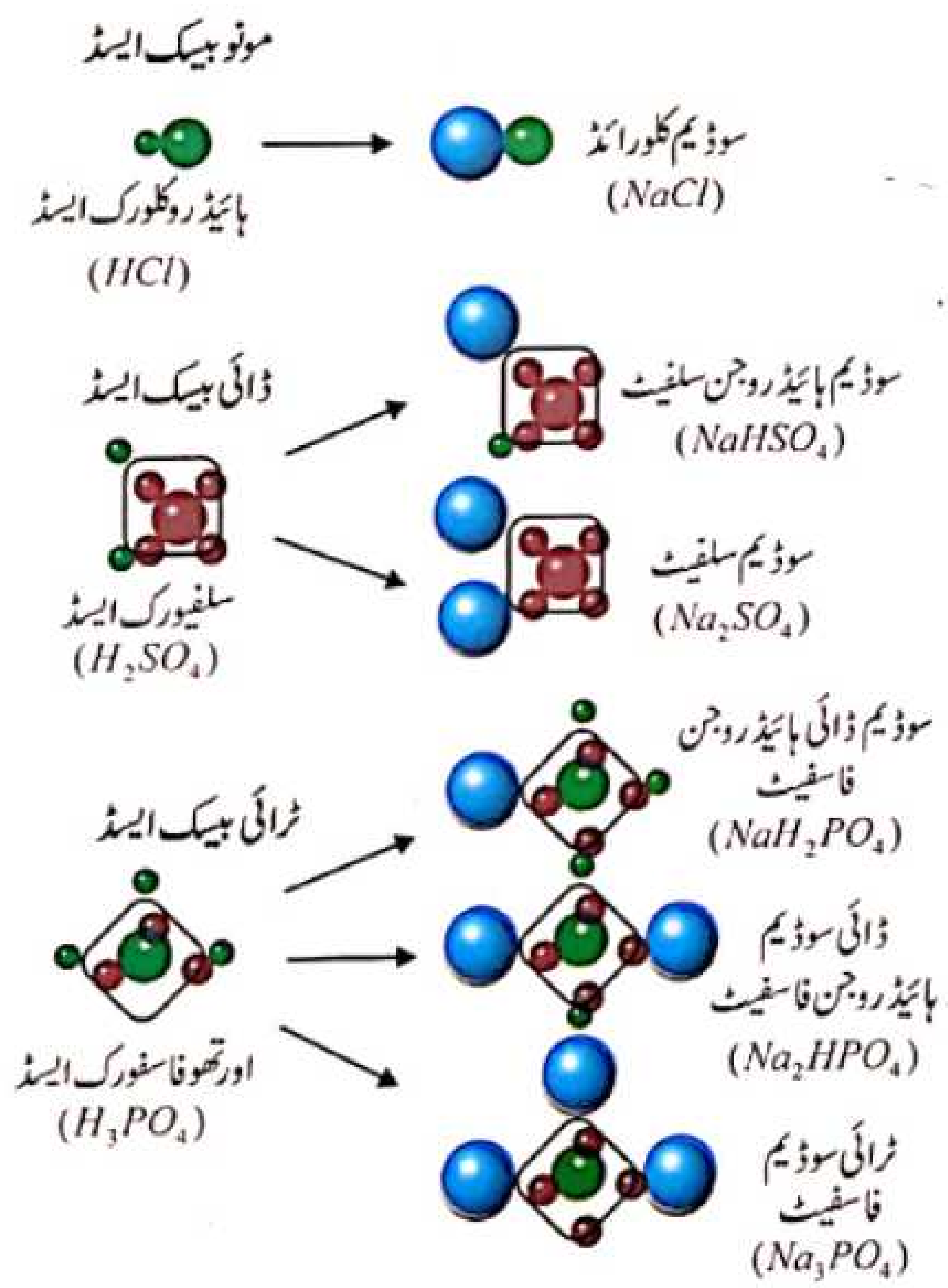
نامیاتی تیزابوں میں کاربن موجود ہوتی ہے جبکہ غیر نامیاتی تیزابوں میں کاربن موجود نہیں ہوتی۔ تمام تیزابوں کی مشترک خاصیت ہے کہ یہ پانی میں حل ہوکر ہائیڈروجن آئن (H+) چھوڑتے ہیں۔ ہائیڈروجن آئن، ہائیڈروجن کے ایٹم ہیں جن پر مثبت (+) برقی چارج ہوتا ہے۔ وہ تیزاب جو پانی میں زیادہ مقدار میں ہائیڈروجن آئن بناتے ہیں، قوی (Strong) تیزاب کہلاتے ہیں۔ نمک کا تیزاب HCl ، شورے کا تیزاب HNO_3 اور گندھک کا تیزاب H_2SO_4 ،قوی تیزاب کی چند مثالیں ہیں۔ جو تیزاب پانی میں کم ہائیڈروجن آئن بناتے ہیں، کمزور تیزاب کہلاتے ہیں۔ سرکے کا تیزاب CH_3COOH ، لیموں کا تیزاب $C_6H_8O_7$ اور کاربانک تیزاب H_2CO_3، ہلکے تیزابوں کی چند مثالیں ہیں۔

قوی تیزاب کے مالیکیول آبی محلول میں ہائیڈروجن آئن چھوڑنے پر اپنے اجزاء میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔ کیمیا دان تیزابی محلول کی تیزابیت کی پیمائش کے لیے ایک پیمانہ pH استعمال کرتے ہیں۔ تیزابوں کی pH 0 سے 7 تک ہوتی ہے۔ کم pH (مثلاً 2) والے تیزاب زیادہ قوی ہوتے ہیں۔ جبکہ زیادہ pH والے تیزاب کمزور ہوتے ہیں۔

کسی مادے کی تیزابیت جانچنے کے لیے انڈیکیٹر (Indicator) استعمال کیا جاتا ہے۔ انڈیکیٹر ایک ایسی چیز ہوتی ہے جو کسی تیزاب میں کوئی خاص رنگ اختیار کر لیتی ہے۔ لٹمس پیپر (Litmus paper) ایسا انڈیکیٹر ہے جو کسی تیزاب میں نیلی سے سرخ رنگت اختیار کر لیتا ہے۔ نامعلوم محلولوں کی تیزابیت پرکھنے کے لیے انہیں چکھنا ہرگز نہیں چاہیے کیونکہ بعض تیزاب زبان کو جلا دیتے ہیں۔ کچھ تیزاب زہریلے ہوتے ہیں۔ بعض تیزاب بیرونی جلد کو جلا کر اس پر زخم بنا ڈالتے ہیں۔

بہت سے کھانے جب خراب ہو جاتے ہیں تو ان کا ذائقہ ترش ہو جاتا ہے ان میں موجود نشاستے اور شکر تیزابوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر جب دودھ کھٹا ہوتا ہے، تو اس کی کچھ شکر، شیری تیزاب (Lactic acid) میں بدل جاتی ہے۔ خراب ہونے والے مکھن میں مکھنی تیزاب (Butyric acid) پیدا ہو جاتا ہے۔

مخصوص دھاتیں، مثلاً جست، تیزابی محلولوں میں ڈالی جائیں تو ہائیڈروجن گیس (H_2) پیدا ہوتی ہے، دھاتی آئن اس ہٹنے والی ہائیڈروجن کی جگہ لیتے ہیں اور اس دھات کے نمک بنتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر جست (Zn) کو نمک کے تیزاب (HCl) میں شامل کیا جائے تو زنک کلورائیڈ ($ZnCl_2$) بنتا



تیزاب ایک یا ایک سے زائد اقسام کے نمک بناتا ہے۔ نمک کی قسم تیزاب کی اساسیت پر منحصر ہوتی ہے۔ جب کوئی تیزاب اساس کے ساتھ عمل کرتا ہے تو نمک بنتا ہے۔ عام کھانے والا نمک مونو بیسک ہائیڈروکلورک ایسڈ اور سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے تعامل سے بنتا ہے۔ اس تصویر میں مونو بیسک، ڈائی بیسک، اور ٹرائی بیسک تیزابوں کی مثالیں دکھائی گئی ہیں۔

تیزابوں کی جدول

استعمالات اور قدرتی ماخذ

غیر نامیاتی تیزاب

(INORGANIC ACIDS)

تیزاب کا نام	فارمولا	طبعی حالت	استعمالات
قوی (STRONG) تیزاب			
ہائیڈروکلورک ایسڈ	HCl	گیس، پانی میں حل شدہ محلول	دھاتوں کو گلانے اور کلورائیڈز بنانے کے لیے
سلفیورک ایسڈ	H_2SO_4	مائع	دھماکہ خیز مواد اور کھادیں بنانے اور لیبارٹری میں استعمال کے لیے
پَرکلورک ایسڈ	$HClO_4$	مائع	ایک طاقتور تکسیدی عامل کے طور پر لیبارٹری میں استعمال کے لیے
نائٹرک ایسڈ	HNO_3	مائع	طاقتور تکسیدی عامل، کھادیں اور دھماکہ خیز مواد بنانے اور پلاسٹک رنگ سازی کے لیے
ہائیڈروبرومک ایسڈ	HBr	گیس، پانی میں حل شدہ محلول	برومائڈز کی تیاری کے لیے بطور لیبارٹری کیمیکل
سلفیورس ایسڈ	H_2SO_3	گیس، پانی میں حل شدہ محلول	بلیچنگ عامل، پھلوں کو محفوظ کرنے اور لیبارٹری میں استعمال کے لیے
فاسفورک ایسڈ	H_3PO_4	مائع	کھاد، خوراک، چینی اور ٹیکسٹائل کی تیاری کے لیے
ہائیڈروآیوڈک ایسڈ	HI	گیس، پانی میں حل شدہ محلول	نامیاتی کیمیکلز اور لیبارٹری میں آیوڈائڈز بنانے کے لیے
ہائیڈروفلورک ایسڈ	HF	مائع	شیشے کی کندہ کاری کے لیے
بورک ایسڈ	H_3BO_3	ٹھوس، پانی میں حل شدہ محلول	شیشہ گری اور مینا کاری کے لیے، ادویات سازی اور آنکھوں کو دھونے کے لیے
ہلکے (WEAK) تیزاب			
کاربونک ایسڈ	CO_3	گیس، پانی میں حل شدہ محلول	لیبارٹری میں استعمال کے لیے۔ کاربونیٹ بہت سی چٹانوں میں پائے جاتے ہیں
ہائپوکلورس ایسڈ	$HClO$	پانی میں حل شدہ محلول	لیبارٹری میں بطور تکسیدی عامل استعمال کے لیے
ہائیڈروسیانک ایسڈ (انتہائی خطرناک)	HCN	مائع، پانی میں حل شدہ محلول	پلاسٹک اور ربڑ بنانے کے لیے، گھروں میں چوہے اور کیڑے مکوڑے مارنے کے لیے

نامیاتی تیزاب

(ORGANIC ACIDS)

تیزاب کا نام	طبیعی حالت	قدرتی ماخذ	استعمالات
سلفونک ایسڈ	مائع اور ٹھوس	—	دوا سازی اور رنگ سازی
ٹرائی کلورو ایسیٹک ایسڈ	مائع	—	
اوگزیلک ایسڈ	ٹھوس	ریوند چینی کے پتے	ٹیکسٹائل، چمڑے اور نامیاتی کیمیکلز بنانے کے لیے
فتھیلک ایسڈ	ٹھوس	—	پلاسٹک بنانے اور رنگ سازی کے لیے
ٹاٹارک ایسڈ	ٹھوس	انگوروں اور دیگر جوسوں میں	بیکنگ پاؤڈر اور ادویات سازی کے لیے
سیلیسلک ایسڈ	ٹھوس	بول کے آئل میں	ایسپرین اور گنٹھیا کے علاج کی ادویات سازی کے لیے
سٹرک ایسڈ	ٹھوس	ترش پھلوں میں	ادویات سازی اور مشروبات کے لیے
ملیک ایسڈ	ٹھوس	کچے سیبوں اور کروندے میں	ادویات سازی کے لیے
فارمک ایسڈ	مائع	بچھو، چیونٹی اور لاروؤں کے ڈنک میں	ٹیکسٹائل، چمڑے اور نامیاتی کیمیکلز بنانے کے لیے
لیکٹک ایسڈ	ٹھوس	پھٹے ہوئے دودھ اور تھکے ہوئے عضلات میں	ٹیکسٹائل اور خوراک کی تیاری کے لیے
بینزوئک ایسڈ	ٹھوس	گندے بروزے اور گھوڑے کے پیشاب میں	مشروبات اور کاسمیٹکس کی تیاری اور خوراک کو محفوظ کرنے کے لیے
سکسینک ایسڈ	ٹھوس	امبر اور چوبی رکاز میں	—
ایسیٹک ایسڈ	مائع	—	بطور محلل، سرکہ، پلاسٹک، ادویات سازی اور رنگ سازی کے لیے

حیاتیاتی تیزاب

(BIOLOGICAL ACIDS)

تیزاب کی قسم	تیزاب کا نام	طبیعی حالت	قدرتی ماخذ
امائنو ایسڈ	20 امائنو ایسڈز جانداروں میں پائے جاتے ہیں	ٹھوس اور مائع	یہ ایسڈز پروٹین بنانے میں کام آتے ہیں، جو جانداروں میں عضلات بناتے ہیں
نیوکلک ایسڈ	ڈی این اے اور آر این اے	ٹھوس اور مائع	یہ بہت بڑے مالیکیول ہیں جو پروٹین کے ساتھ ہوتے ہیں اور تمام جانداروں میں کروموسومز بناتے ہیں

ہے جو ایک نمک ہے۔اس کے ساتھ ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے۔

ہماری زندگی کا انحصار بعض تیزابوں پر بھی ہے۔ انسان کے معدے میں پانی ملا ہلکا نمک کا تیزاب ہوتا ہے۔ یہ خوراک کو ہضم کرنے کے لیے خامروں (Enzymes) کے ساتھ مل کر کام کرتا ہے۔ امائنو ایسڈز (Amino acids) ہر قسم کی زندگی کے لئے بہت ضروری ہوتے ہیں۔ انسانی زندگی کی بقا کے لیے آٹھ مخصوص امائنو ایسڈز انتہائی اہم ہیں۔ وٹامن سی بھی ایک تیزاب ہے اور انسانی صحت کے لیے بہت اہمیت رکھتا ہے۔ یہ وٹامن پھلوں اور سبزیوں میں پایا جاتا ہے۔ اگر کوئی شخص وٹامن سی والی غذائیں نہیں کھاتا تو وہ سکروی (Scurvy) نامی بیماری میں مبتلا ہو جاتا ہے۔ اکثر تیزاب جو حیاتیات میں اہمیت کے حامل ہیں، ہلکے نامیاتی تیزاب ہوتے ہیں۔

حیاتیات کے علاوہ صنعت میں بھی تیزابوں کی کافی اہمیت ہے۔ ہر سال کئی ملین ٹن گندھک کا تیزاب تیار ہوتا اور استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ تیزاب کھادیں بنانے، رنگ سازی، پلاسٹک سازی اور مصنوعی ریشے بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ آبِ سلطانی (Aqua regia) شورے اور نمک کے تیزاب کا آمیزہ ہے۔ یہ سونے اور پلاٹینیم تک کو بھی حل کر لیتا ہے۔

Acne کیل مہاسے

کیل مہاسے یا دانے جلد میں بالوں اور پسینے کے غدودوں کی سوزش کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ اکثر نوجوان لڑکے اور لڑکیوں کے چہروں پر نکلتے ہیں۔ خاص طور پر تیرہ سے انیس سال کے نوجوان لڑکے لڑکیاں ان سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ ان کی اصل وجہ ابھی تک معلوم نہیں ہو سکی۔ ان کا تعلق کسی شخص کے خون میں ہارمونز کی مقدار سے بھی ہو سکتا ہے۔ صفائی اور خوراک بھی جلد پر کافی اثر انداز ہوتی ہے۔ کیل مہاسوں سے بچنے کے لیے ڈاکٹر مشورہ دیتے ہیں کہ اپنا چہرہ صاف رکھیں اور میٹھی چیزوں مثلاً مٹھائیاں اور چاکلیٹ وغیرہ کا ضرورت سے زیادہ استعمال نہ کریں۔ شدید نوعیت کے کیل مہاسوں کے لیے ڈاکٹر بعض دوائیں بھی تجویز کرتے ہیں۔

Acoustics سمعیات۔صوتیات

سمعیات، سائنس اور ٹیکنالوجی کی وہ شاخ ہے جس کا تعلق آواز کے ساتھ ہے۔ سمعیات میں کئی مختلف موضوعات زیرِ مطالعہ آتے ہیں۔ اس کی سب سے اہم شاخ عمارتی (Architectural) سمعیات ہے۔ اس میں مطالعہ کیا جاتا ہے کہ کسی عمارت میں آواز کس طرح عمل (Behave) کرتی ہے۔

عمارتی سمعیات

عمارتی سمعیات کا مقصد ایسی طرز کے کمرے تعمیر کرنا ہے جن میں آواز بہتر طریقے سے سنائی دے سکے۔ یہ کیفیت کنسرٹ ہالوں (Concert halls) اور سینماؤں کی عمارتوں میں خاص اہمیت رکھتی ہے۔ ان عمارتوں میں آواز نہ تو زیادہ تیز یا شدید ہونی چاہیے اور نہ ہی زیادہ مدھم۔ اسی طرح اس بات کو بھی مدنظر رکھا جاتا ہے کہ لوگ ہال میں کہیں بھی بیٹھے ہوں، آواز کو واضح طور پر سن سکیں۔ ان سب باتوں کو مدنظر رکھتے ہوئے عمارت کا ڈیزائن تیار کیا جاتا ہے۔

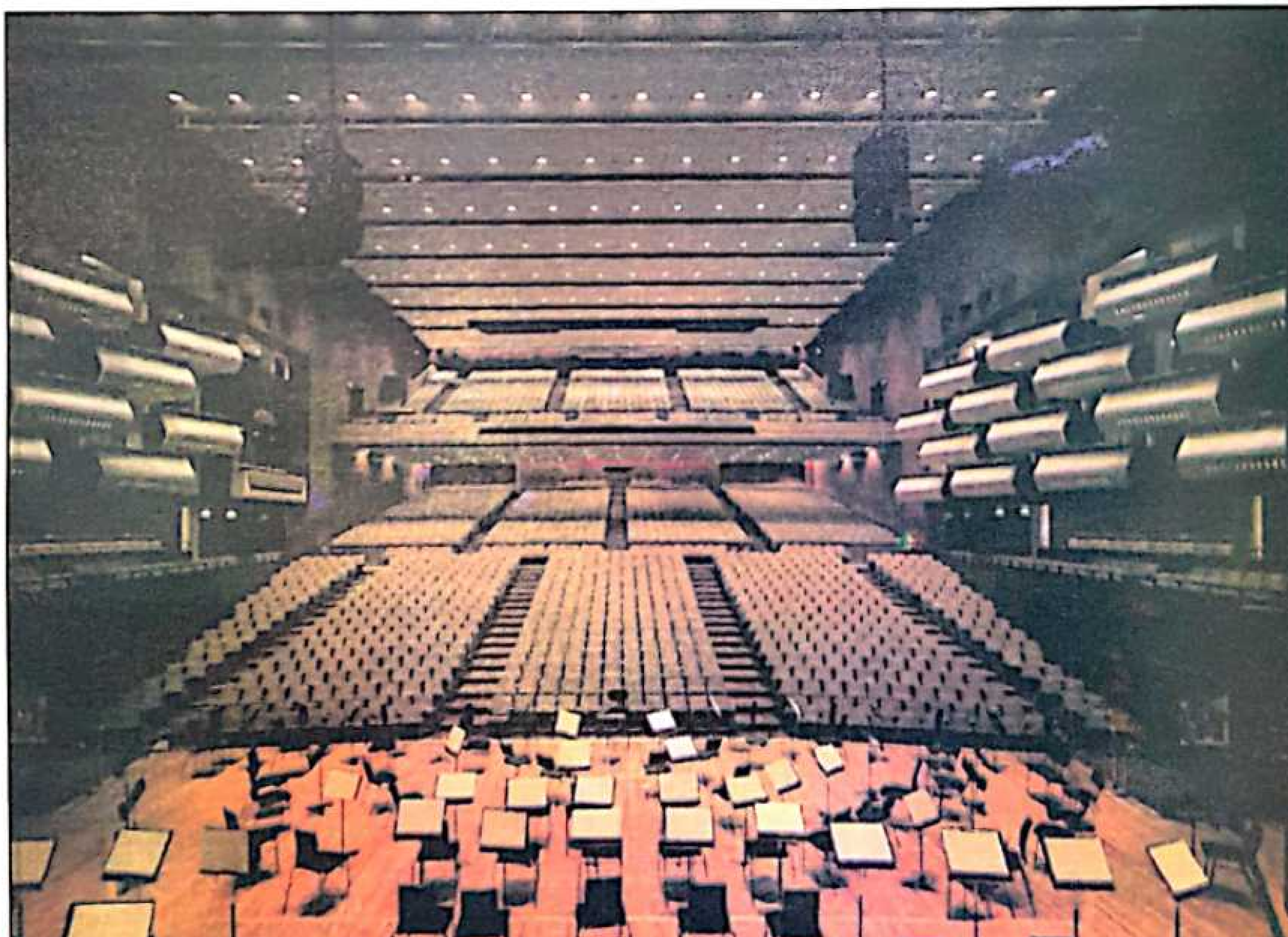
کمرے میں بعض اشیاء ایسی ہوتی ہیں جو آواز کو لوٹا دیتی ہیں مثلاً پلستر وغیرہ، جبکہ کچھ اشیاء مثلاً قالین، کپڑا اور انسانی جسم آواز کو جذب کرتے ہیں۔ کسی سمعی ہال میں چیزیں متوازن تناسب سے رکھنی چاہئیں تاکہ آواز مساوی طور پر ہر طرف پھیل سکے۔

آواز کی دو خصوصیات، گونج اور پلٹاؤ (Reverberation) سمعیات میں بہت اہم ہیں۔ گونج، وہ آواز ہوتی ہے جو کسی سطح سے آواز کے ٹکرانے کے بعد انعطاف کی صورت میں پیدا ہوتی ہے۔ وہ مادے جو آواز کو پلٹ دیتے ہیں، شدید گونج پیدا کرتے ہیں۔ سمعی ہال میں ایک آواز ہمیں براہ راست سٹیج سے اور دوسری گونج سے

سنائی دیتی ہے۔ بازگشت یعنی گونج والی آواز ہمارے کانوں تک اصل آواز کے فوراً بعد پہنچتی ہے۔ بہتر طور پر ڈیزائن کیے گئے کسی کمرے میں گونج والی آواز اور اصل آواز تقریباً ایک ہی وقت میں سنائی دیتی ہیں۔ چنانچہ آواز واضح اور صاف ہوتی ہے۔ ناقص طور پر ڈیزائن کیے گئے کمرے میں دونوں قسم کی آوازوں کے درمیان لمبا وقفہ ہوتا ہے۔ چنانچہ گونج اور سٹیج سے آنے والی آوازیں گڈمڈ ہو جاتی ہیں۔

آواز کا پلٹاؤ، قلیل وقفوں میں پیدا ہونے والی گونج کے گروہی سلسلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ گونج کی ہر آواز پہلی کے مقابلے میں ہلکی ہوتی ہے۔ آواز کی گونج اور پلٹاؤ ختم کرنے کے لیے آواز جذب کرنے والے مادوں کی مدد سے ایسے کمرے بنائے جا سکتے ہیں جو آواز کو جذب کر لیں۔ لیکن پھر اس کمرے میں پیدا ہونے والی آواز کیفیت میں مردہ اور اکہری ہوگی۔ لہٰذا آواز کی عمدہ کیفیت کے لیے اس میں پلٹاؤ کی ایک مخصوص مقدار کا ہونا ضروری ہے۔ عام طور پر، آواز کے پلٹاؤ کا دورانیہ 1 سے 2.5 سیکنڈ کے درمیان ہونا چاہیے۔ یہ پلٹاؤ کا وقفہ کہلاتا ہے۔ یہ وہ وقفہ ہوتا ہے جس میں ہر قسم کی گونج ختم ہو جاتی ہے۔ موسیقی سننے والے کمرے میں آواز کے پلٹاؤ کا وقفہ تقریری کمروں کے مقابلے میں قدرے زیادہ ہونا چاہیے۔

کسی ہال کو ڈیزائن کرنے میں ایک اور مسئلہ آواز کی بلندی ہے۔ یہ بھی ضروری ہے کہ سب سے پچھلی نشستوں پر بیٹھنے والے لوگ بھی آواز کو صاف طور پر سُن سکیں۔ بعض اوقات آواز کو



لندن میں واقع رائل فیسٹول ہال کا سمعیاتی ڈیزائن سامعین بھی پیدا ہونے والی آواز کو جزب کرتے ہیں۔

لاؤڈ سپیکروں کے ذریعے بڑھایا جاتا ہے۔ یہ عمل عموماً زیادہ تسلی بخش نہیں ہوتا۔ بہت کم لاؤڈ سپیکر آواز کو اصل کے عین مطابق دوبارہ پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

اس ضمن میں آواز کی پچ (Pitch) یا فریکوئنسی (Frequency) کو بھی مدِّ نظر رکھنا ضروری ہے۔ مختلف پچ کی آوازوں کو مختلف سطحوں سے مختلف مقداروں میں پلٹایا جا سکتا ہے۔ آواز کی گمک (Resonance) سے بھی احتراز ضروری ہے جو کسی خاص فریکوئنسی کی آواز کو دوسری آوازوں کے مقابلے میں کہیں زیادہ بلند کر دیتی ہے۔ یہ دونوں اثرات آواز کی زیادہ یا کم فریکوئنسی کو بہت زیادہ بڑھا دیتے ہیں۔ اگر زیادہ فریکوئنسی والی آوازیں بلند ہوں تو ان کی کیفیت باریک اور تیکھی ہوگی اور اگر کم فریکوئنسی والی آوازیں بلند ہوں تو یہ بھاری اور دبی ہوئی ہوں گی۔

سب سے پہلے یونانیوں نے سماعت کے لحاظ سے اپنے تھیٹر بنانے شروع کیے تھے۔ یہ لوگ سامعین کو پہاڑی کی ڈھلوانی سطح جیسی جگہ پر بٹھاتے تھے جہاں آواز تمام سامعین تک آسانی سے پہنچ سکتی تھی۔ ان کے تھیٹر، بیضوی تھیٹر (Amphitheater) کہلاتے تھے۔ سٹیج، نشستوں کی قطاروں سے نیچے ہوتا تھا اور نشستیں ڈھلوان پر قطار در قطار اوپر اٹھتی تھیں،۔ چنانچہ ہر سامع اور ناظر واضح طور پر دیکھ اور سُن سکتا تھا۔ کیلیفورنیا میں ہالی وڈ باؤل (Hollywood Bowl) جدید دَور کا بیضوی تھیٹر ہے۔

سماعتی نمونے کو ابھی تک مکمل طور پر نہیں سمجھا جا سکا۔ کسی عمارت کی تعمیر کے دوران اس میں استعمال ہونے والے سمعیات کو اکثر پرکھا جاتا ہے۔ بعض اوقات عمارت کا ڈیزائن تبدیل کرنا اور مختلف صوتی مادوں کا استعمال لازمی ہوتا ہے۔ سمعیاتی انجینئر عمارتوں یا کمروں کی سمعیات کی جانچ پرکھ کے لیے اکثر سکیل ماڈل استعمال کرتے ہیں۔



قدیم یونانی سمعیات کا بہتر علم رکھتے تھے۔ وہ جانتے تھے کہ انسانی جسم آواز کو جذب کر لیتے ہیں۔ لہذا وہ اپنے تھیٹر اس طرح سے ڈیزائن کرتے تھے کہ سامعین آواز کو روکنے نہ پائیں۔ ایک قدیم ساحلی شہر میں واقع تھیٹر "Epidaurus" بھی ایسی ہی ایک مثال ہے۔ یہ تھیٹر 340 قبل مسیح میں پولی کلائٹس نے تیار کیا تھا۔

سمعیات کی دیگر شاخیں

اس کے علاوہ سمعیات کی اور بھی کئی اہم شاخیں ہیں۔مواصلاتی سمعیات میں انجینئرَ بولنے اور سننے کی اہل مشینیں بنانے کی کوشش کر رہے ہیں۔ یہ بہت ہی مشکل کام ہے۔ انسانی قوتِ گویائی (Speech) آواز کی فریکوئنسی کا ایک انتہائی پیچیدہ مرکب ہے۔ انسانی دماغ بولے گئے الفاظ کو سننے کے لیے ان فریکوئنسیز کو آسانی سے اکٹھا کر سکتا ہے۔ مشینیں ابھی ایسا کرنے کی اہل نہیں ہوسکیں، تاہم اس سلسلے میں پیش رفت جاری ہے۔ اس قسم کی مشینیں بینکوں میں بہت کارآمد ہوں گی۔ بینکوں میں کھاتادار کی شناخت اس کے دستخط کے ذریعے کی جاتی ہے۔ کسی کے دستخط نقل کرنا بہت مشکل ہوتا ہے، لیکن ناممکن نہیں۔ کسی شخص کی شناخت کا زیادہ بہتر طریقہ اس کا اندازِ گفتگو ہے۔ یہ انداز اپنے طور پر یکتا ہوتا ہے اور اسے کوئی بھی نقل نہیں کر سکتا۔ اس طرح لوگوں کے اندازِ گویائی کو پرکھنے والی مشین بینکوں میں استعمال کے لیے بہت مفید ہوگی۔

بولنے اور سننے والی مشینیں کمپیوٹر کے میدان میں بھی بہت مفید ثابت ہوسکتی ہیں۔ کمپیوٹر کے اکثر افعال (Functions) کو کو اب انسانی قوتِ گویائی سے تحریک دی جاسکتی ہے۔ کمپیوٹر صوتی ترکیب کاروں (Voice synthesizers) کے ذریعے لوگوں کے ساتھ باتیں کر سکتے ہیں۔

سمعیات کی ایک اور اہم شاخ بالا صوتیات (Ultrasonic) ہے، جس میں آواز کی ان لہروں کا مطالعہ کیا جاتا ہے جن کی فریکوئنسی اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ یہ سُنی نہیں جاسکتیں۔ عام طور پر آواز کسی جسم میں یکساں حرکت کرتی ہے۔ تاہم اگر اس جسم میں کوئی دراڑ ہو تو آواز کی لہریں منعکس یا منعطف ہوجاتی ہیں۔ اسے انجن کے حصوں اور دوسری اشیاء میں پڑنے والی دراڑوں کا پتا لگانے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کاموں کے لیے بالا صوتی لہریں اس لیے استعمال کی جاتی ہیں کہ یہ آواز کی لہروں کے مقابلے میں بڑے زاویے میں منعطف ہوتی ہیں اور دراڑوں کا زیادہ آسانی سے پتا چل جاتا ہے۔ یہ طریقہ خاص طور پر خلائی جہازوں کے حصوں کو پرکھنے کے لیے استعمال ہوتا ہے اور ان کی پائیداری کے لیے بہت اہم ہے۔

Acromegaly عفریتیت۔فیلیت

عفریتیت ایک بیماری ہے جس میں جسم کے کچھ حصے عام سائز کے مقابلے میں بہت زیادہ بڑے ہو جاتے ہیں۔ اس بیماری سے عام طور پر ہاتھ، پاؤں، سر اور چہرہ متاثر ہوتے ہیں۔ انسانی جسم کی نشوونما مخاطی غدودوں (Pituitary glands) کے پیدا کردہ افزائشی ہارمونز سے عمل میں آتی اور کنٹرول ہوتی ہے۔ بڑھوتری کے زمانے میں ان ہارمونز کے زیادہ ہونے سے قد غیر متناسب طور پر بڑھ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر باسکٹ بال کے کئی پیشہ ور کھلاڑیوں کے قد 2.1 میٹر [7 فٹ] تک ہیں۔ اگر کسی شخص کی نشوونما مکمل ہونے کے بعد افزائشی ہارمون زیادہ مقدار میں خارج ہوں تو عفریتیت کی وجہ سے اس کا جسم بے ڈھنگا اور بے ڈول ہوجائے گا۔ اس بیماری کو مخاطی غدود کے ایکس رے علاج سے روکا جاسکتا ہے۔ بعض اوقات جسم سے مخاطی غدودوں کا کچھ حصّہ نکالنا پڑتا ہے۔

Acrylic اکریلک

اکریلک کیمیائی اجزاء سے بنایا گیا مصنوعی مادہ ہے۔ اسے پلاسٹک کی ایک قسم بھی کہا جاسکتا ہے۔ اکریلک ایسے مادوں سے بنایا جاتا ہے جن میں اکریلک ایسڈ موجود ہو۔ اس کے اجزاء آپس میں براہ راست جڑے ہوتے ہیں یا انہیں جوڑنے کے لیے



جدید آرٹ کا یہ مجسمہ اکریلک اور لاکی وارنش (Lacquer)سے بنایا گیا ہے۔

بعض دوسرے مادے استعمال کیے جاتے ہیں۔

اکریلک کے ریشے مختلف قسم کے کپڑوں مثلاً کمبلوں، قالینوں، انڈرویئر، گرم موزوں اور سویٹروں میں استعمال ہوتے ہیں۔اکریلک ریشوں کے عام تجارتی نام اکریلان(Acrilan)، کریزلان (Creslan) ، زیفران (Zefran) اور اورلان (Orlon) ہیں۔

پولی میتھائل میتھا کرائلیٹ (Methacrylate) وسیع پیانے پر استعمال ہونے والا اکریلک پلاسٹک ہے۔اس مادے سے تیار کیے گئے پلاسٹک پلیکسی گلاس (Plexiglas) اور لیوسائٹ (Lucite) کے نام سے معروف ہیں ۔ یہ شفاف ہونے کی وجہ سے کھڑکیوں، ٹیلی ویژن کی حفاظتی سکرینوں، سائن بورڈوں، موٹر گاڑیوں کی عقبی روشنیوں (Tail lights)، برتنوں، آلات جراحی اور لباس پر ٹانکنے والی آرائشی جیولری (Costume jewellry) میں استعمال ہوتے ہیں۔

اگرچہ اکریلک اشیاء پر خراب موسمی حالات اثر انداز نہیں ہوتے، تاہم یہ شیشے سے نرم ہوتی ہیں اور ان پر باآسانی خراش آجاتی ہے۔

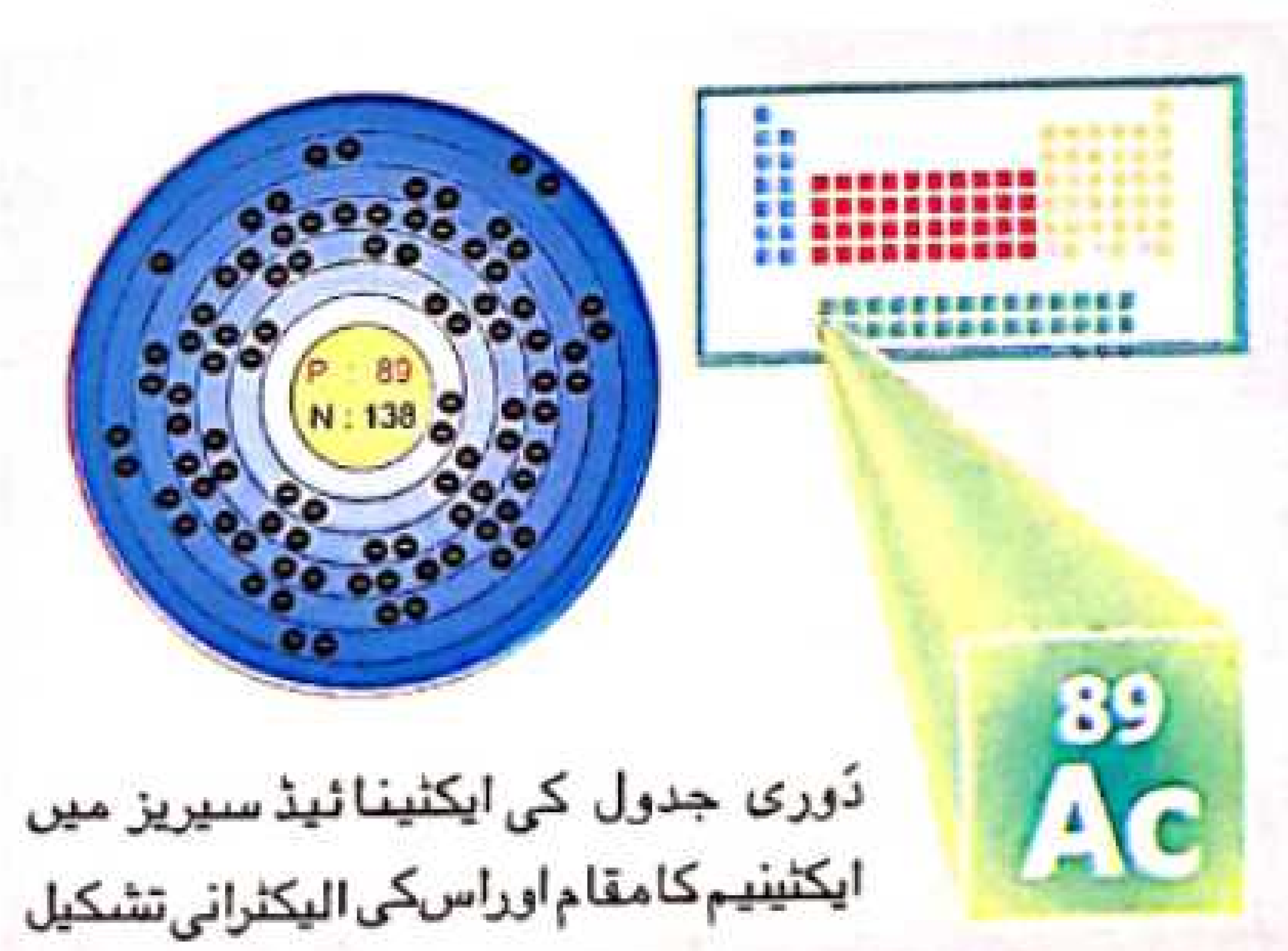
ACTH اے سی ٹی ایچ

(دیکھیے Adrenal gland)

Actinium ایکٹینیم

ایکٹینیم ایک نایاب چاندی نما دھاتی عنصر ہے۔ اس کی علامت Ac ہے۔ اس کا ایٹمی نمبر 89 اور ایٹمی وزن 227 ہوتا ہے۔ایکٹینیم کا نقطۂ پگھلاؤ 1,922 ڈگری فارن ہائیٹ [1,050 ڈگری سینٹی گریڈ]اور نقطۂ کھولاؤ 5,792 ڈگری فارن ہائیٹ [3200 ڈگری سینٹی گریڈ] ہے۔ یہ دھاتی عنصر یورینیم (Uranium) کی کچ دھاتوں میں پایا جاتا ہے۔ اسے 1899 ء میں آندرے دیبرنی (Andre Debierne) نے دریافت کیا تھا۔

ایکٹینیم ایک تابکار عنصر ہے۔ اس کے 36 مختلف ہم جاء (Isotopes) ہیں۔ ان میں سے اکثر تیزی سے انحطاط پذیر ہیں اور الفا اور بیٹا شعائیں خارج کرتے ہوئے دوسرے عناصر میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس کا سب سے عام ہم جاء ایکٹینیم 227 ہے۔ یہ کافی مستحکم ہوتا ہے اور اس کی نصف حیات (Half life) 21.6 سال ہے۔ یہ ہم جاء نیوٹرانز پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔



دَوری جدول کی ایکٹینائیڈ سیریز میں ایکٹینیم کا مقام اوراس کی الیکٹرانی تشکیل

Adaptation موافقت

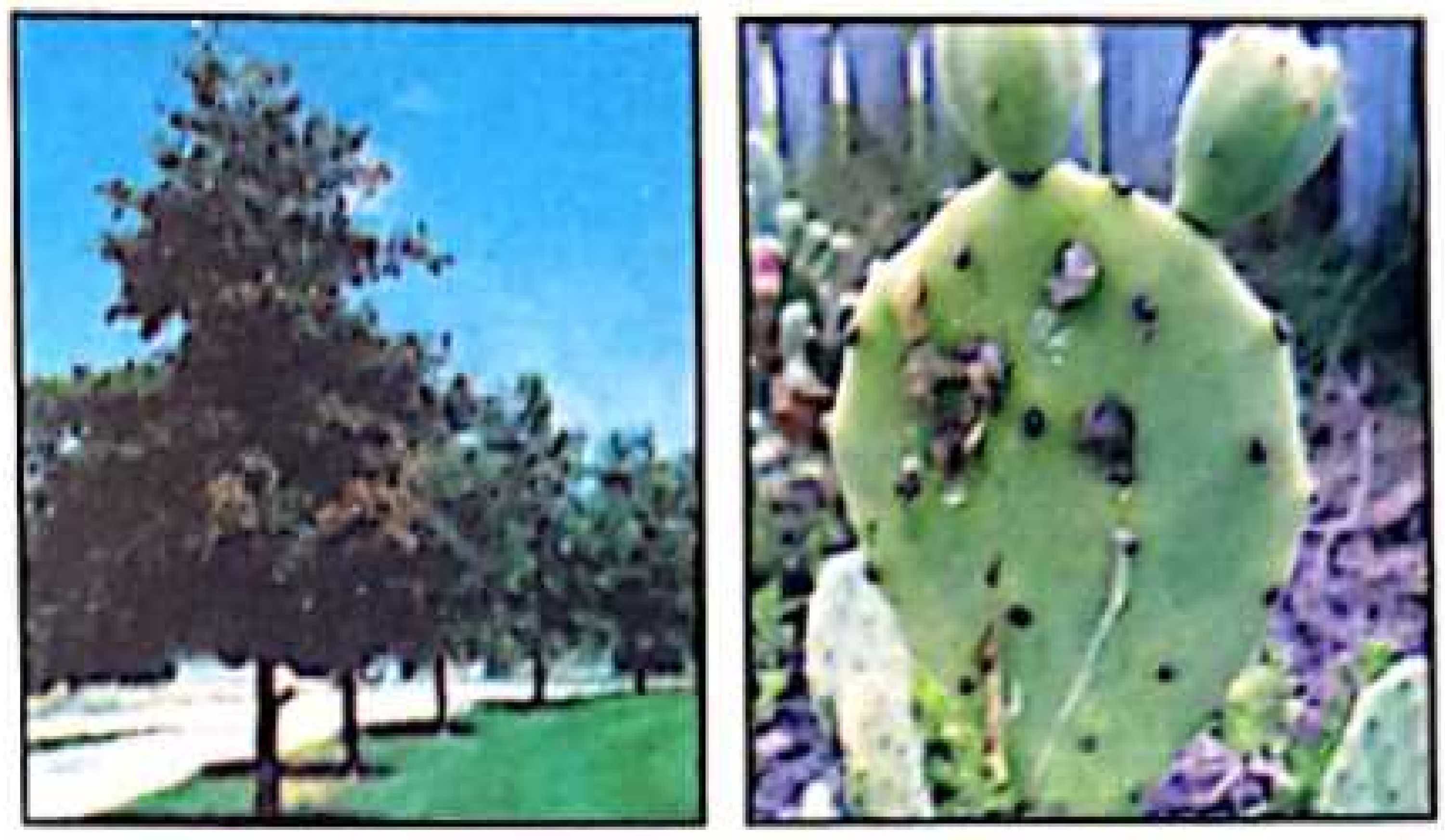
موافقت(Adaptation) وہ عمل ہے جس میں جاندار اپنے آپ کو نئے ماحول کے مطابق ڈھال لیتے ہیں۔ اس کی دو اقسام انفرادی موافقت اور گروہی موافقت ہیں۔ انفرادی موافقت کسی جاندار کے عرصۂ حیات کے دوران ظاہر ہوتی ہے جبکہ گروہی موافقت جانداروں کے گروہوں میں وقت کے طویل دورانیوں میں ظاہر ہوتی ہے۔

اگر کوئی شخص ایسی نوکری شروع کرتا ہے جس میں دن کے بجائے رات کو حاضر ہونا ہو تو زندگی میں ایک عرصے تک سارا دن کام کرنے کے بعد اسے اپنے نئے طرز زندگی کے ساتھ موافقت پیدا کرنا پڑے گی۔ شروع شروع میں اسے دن کے وقت سونے میں دقت ہوگی۔ لیکن کچھ ہی عرصے بعد اسے دن میں آسانی سے نیند آنے لگے گی کیونکہ اب اس نے یہ عادت اختیار کر لی ہے۔ یہ انفرادی موافقت کی ایک مثال ہے۔

خیال ہے کہ کئی ہزار سال قبل، زرافوں کی گردنیں چھوٹی ہوا کرتی تھیں یعنی بالکل گھوڑے کی گردن کی طرح۔ یہ گھاس کھایا کرتے تھے۔ افریقہ میں ایک طویل عرصے تک خشک سالی کے بعد پانی نہ ہونے کی وجہ سے بہت سی گھاس خشک ہو کر ختم ہوگئی۔ تب زرافوں نے اپنی زندگیاں بچانے کے لیے درختوں کے پتے کھانے شروع کر دیے۔ اس طرح جن زرافوں نے گردنیں لمبی کرنے کی اس مشق کو جاری رکھا ایک تو وہ زندہ بچ گئے اور دوسرے ان کی آنے والی نسلوں میں بھی لمبی گردنوں کی خاصیت نمایاں ہونے لگی۔ لمبی گردن والے زرافے ہمیشہ فائدے میں رہے۔ نتیجتاً، آجکل پائے جانے والے زرافوں کی گردنیں ہزاروں برس قبل پائے جانے والے زرافوں کے مقابلے میں کہیں لمبی ہیں۔ اس طرح



مختلف مقامات اور مختلف ماحول میں پائے جانے والے پرندوں کی چونچیں اپنے ماحول سے موافقت پیدا کرتے ہوئے مختلف انداز اختیار کرتی ہیں. مثلاً وہ پرندے جو پانی کے نزدیک رہتے ہیں، ان کی چونچیں ایسی ہوتی ہیں کہ یہ پانی میں سے اپنا شکار بآسانی تلاش کر سکیں، جیسے فلمینگو، جبکہ کنگ فشر اور ہد ہد اپنی چونچ کی مدد سے درختوں کے تنوں میں سوراخ کر کے کیڑے مکوڑے کھاتے ہیں. چمچہ بزا کم گہرے پانیوں میں چل پھر کر خوراک حاصل کرتا ہے. ہمنگ برڈ کی لمبی چونچ پھولوں کے رس چوسنے کے لیے مخصوص ہے جبکہ کراس بل کی چونچ چلغوزے کے درخت کی کونوں (Pines) میں کھدائی کر کے بیج نکال لیتی ہے.



اپنے ماحول سے موافقت قائم کرنا ہر جاندار کی خصوصیت ہے۔ مثلاً پودے ماحول میں موجود پانی کی کمی بیشی سے موافقت پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ بائیں جانب دکھایا گیا شاہ بلوط نمی والی آب و ہوا میں نشوونما پاتا ہے۔ جبکہ دائیں جانب والا صحرائی ناگ پھنی کا پودا صرف صحرائی علاقوں میں ہی پایا جاتا ہے۔

زرافوں نے بدلتے ہوئے حالات کے ساتھ موافقت پیدا کی۔ یہ گروہی موافقت کی ایک مثال ہے۔

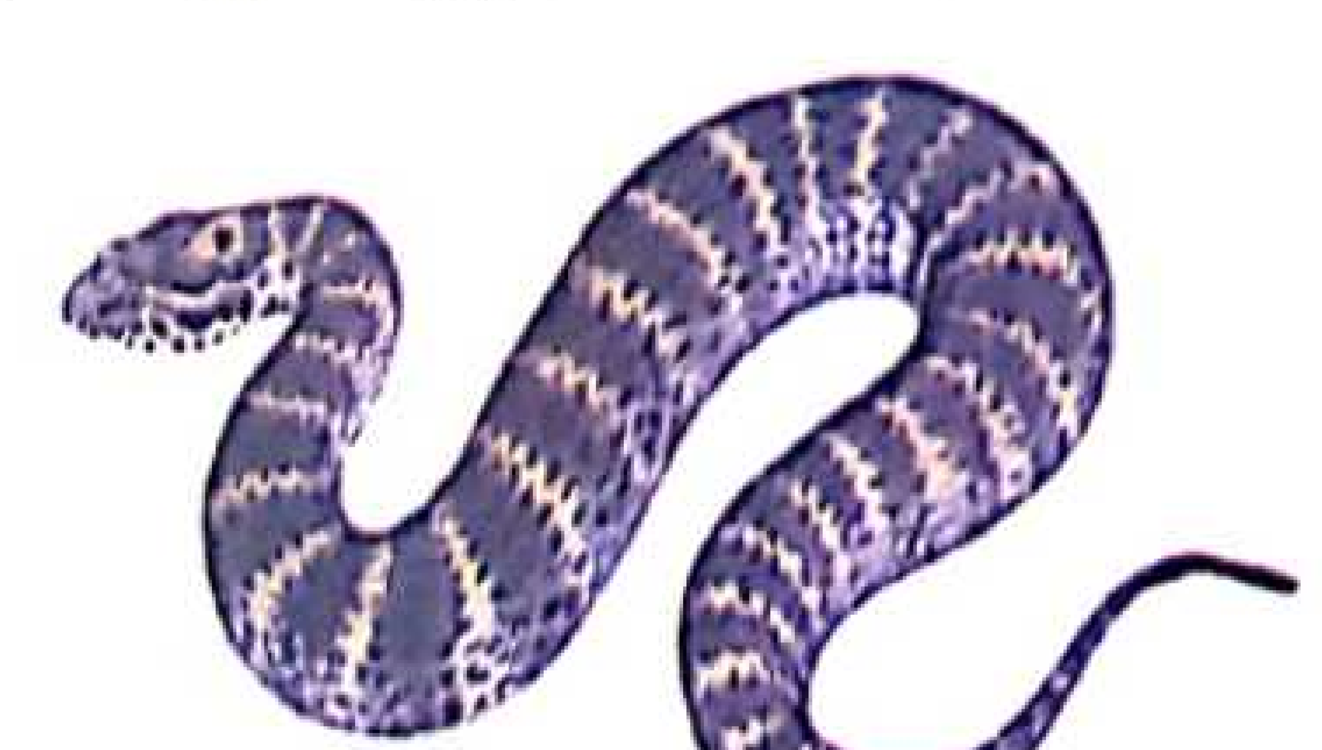
کچھ جاندار اشیاء آسانی سے بدلتے ہوئے حالات یا موسم کے ساتھ موافقت اختیار کرنے کی اہل ہوتی ہیں جب کہ بعض میں یہ صلاحیت نہیں ہوتی۔ مثال کے طور پر ڈائنوسارز زمین کی تبدیل ہوتی ہوئی آب و ہوا کے ساتھ موافقت نہ رکھ سکے اور معدوم ہو گئے۔

انسان نے ماحول کے ساتھ موافقت کے لیے جو آلات اور طریقے وضع کیے وہ ٹیکنالوجی کا حصہ ہیں۔ بدلتے ماحول کے ساتھ موافقت کی اہلیت ذہانت ہے اور اس اعتبار سے انسان مخلوقات میں سرِفہرست ہے۔

Adder ایڈر

ایڈر ایک زہریلا سانپ ہے جس کا تعلق سانپوں کے Viperidae خاندان سے ہے۔ عموماً اس کو وائپر (Viper) بھی کہا جاتا ہے ۔ یورپ، ایشیا اور افریقہ میں ایڈر کی کئی انواع پائی جاتی ہیں۔ اس کی لمبائی 0.3 میٹر [ایک فٹ] سے 1.8 میٹر [6 فٹ] تک ہوتی ہے۔ جغرافیائی مقام کے لحاظ سے اس کی رنگت میں تنوع پایا جاتا ہے۔ ایڈر اپنے شکار کو ڈس کر ہلاک کر دیتا ہے۔ یہ اپنے سامنے کے خمیدہ اور کھوکھلے سرنج نما لمبے دانتوں کے ذریعے شکار کے جسم میں زہر داخل کرتا ہے۔ جب اس کا شکار مر جاتا ہے تو یہ اسے سالم نگل جاتا ہے۔ یہ اتنا زہریلا ہوتا ہے کہ انڈے سے نکلتے ہی اپنے شکار کو مار سکتا ہے۔ یورپ اور ایشیا کے ٹھنڈے خطوں میں پائے جانے والے ایڈر سانپ موسمِ سرما خوابیدگی کی حالت میں گزارتے ہیں۔

ایڈر سانپ کی جانی پہچانی نوع یورپی وائپر ہے۔ یہ سانپ یورپ، ایشیا اور قطب شمالی (Arctic circle) میں رہتا ہے۔ یہ رات کے وقت شکار کرتا ہے اور اس کے شکار میں جوندے (Rodents)، پرندے اور جل تھلیے شامل ہیں۔ یورپی وائپر کی لمبائی 0.6 میٹر [2 فٹ] تک ہوتی ہے۔ اس کا زہر انسان کے لیے مہلک ہو سکتا ہے۔ افریقہ کا پف (Puff) ایڈر ان میں سب سے بڑا ہوتا ہے جس کی لمبائی 1.35 میٹر [4.5 فٹ] تک ہوتی ہے۔ اس کی موٹائی انسانی بازو کے برابر ہوتی ہے یہ بھی زہریلا ہوتا ہے۔



ایڈر نامی سانپ دو فٹ لمبا ہوتا ہے۔ وہ اپنے زِگ زیگ ڈیزائن کی وجہ سے بآسانی پہچانا جاتا ہے۔

Addiction عِلّت

عِلّت کسی فرد کی ایسی عادت یا عمل کو کہتے ہیں، جسے ترک

کرنا انتہائی مشکل یا ناممکن ہو۔ یہ لفظ عام طور پر کسی خاص چیز کے کھانے پینے یا نشہ آور اشیاء کے استعمال کے حوالے سے استعمال کیا جاتا ہے۔

علّت کی دو اقسام ہیں: نفسیاتی علّت اس وقت ظاہر ہوتی ہے، جب کوئی شخص یہ خیال کرتا ہے کہ وہ اپنی کوئی خاص عادت نہیں چھوڑ سکتا، مثلاً ٹافی، پان اور سگریٹ وغیرہ کا استعمال۔ حالانکہ اس کی کوئی بھی نظریاتی وجہ نہیں ہے کہ کوئی شخص اپنی اس عادت کو نہ چھوڑ سکے۔

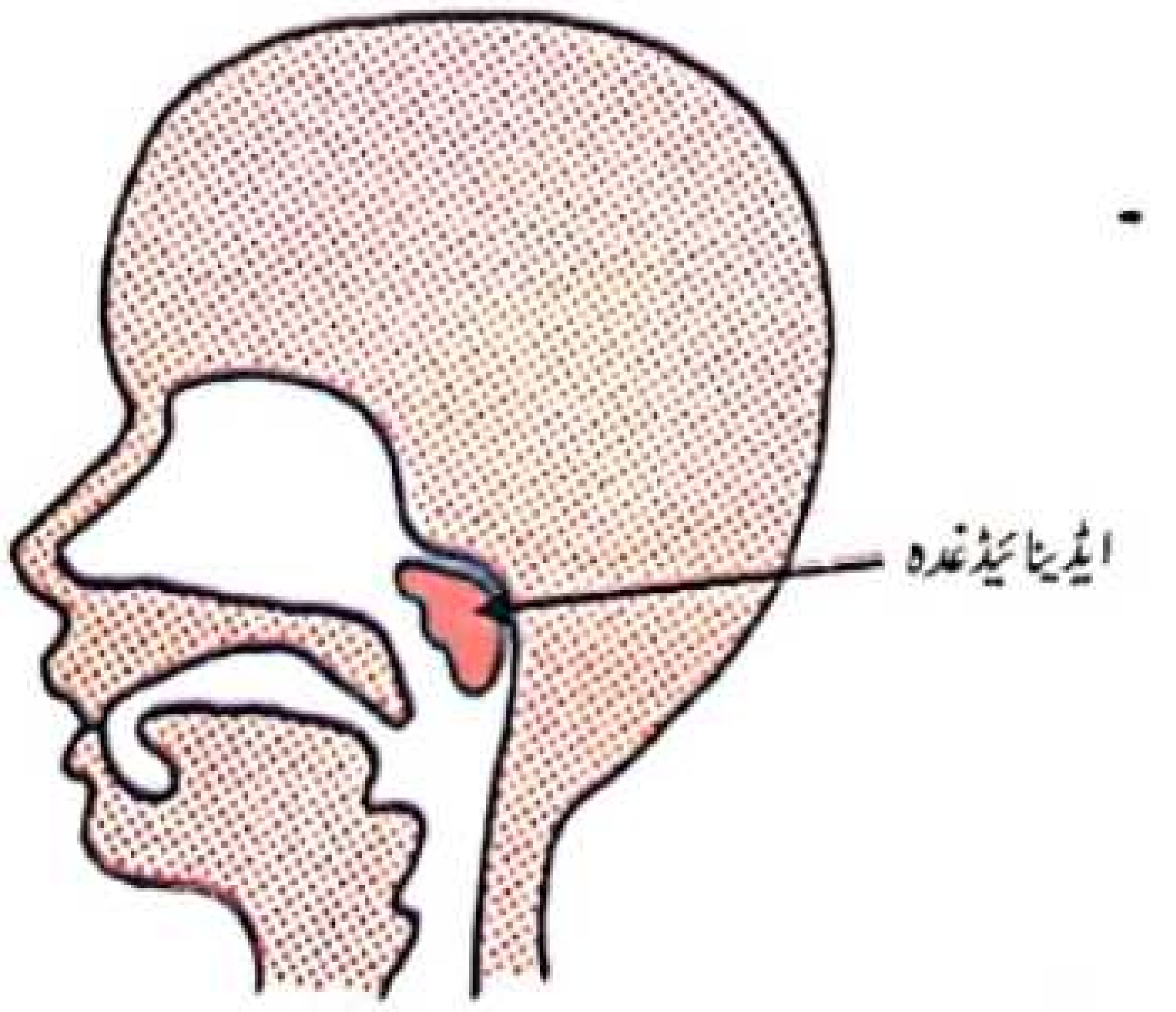
علّت کی دوسری قسم جسمانی ہوتی ہے اور یہ اس وقت پیدا ہوتی ہے، جب کسی شخص کا جسم کسی مادے یا چیز پر انحصار کرنے لگے۔ اگر اسے وہ چیز نہ دی جائے تو اس علّت کا شکار شخص بہت بیمار ہو سکتا ہے حتیٰ کہ مر بھی سکتا ہے۔ اس قسم کے مریض اپنی مطلوبہ چیز کو ہر قیمت پر حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ نشہ آور اشیاء مثلاً ہیروئین (Heroin) اور مارفین (Morphine) کا استعمال ایسی علّت میں شمار کیا جاتا ہے۔ ان اشیاء کے استعمال کی عادت جسم کے لیے نہایت نقصان دہ اور خطرناک ثابت ہوتی ہے۔

Addison's Disease ایڈیسن بیماری

اس بیماری کو مشہور سائنسدان تھامس ایڈیسن نے 1855ء میں دریافت کیا تھا اور بیماری کا نام ایڈیسن بیماری مشہور ہوا۔ اس بیماری سے کمزوری، ہاضمے کی خرابی اور دل کے نقائص کے علاوہ جلد کی رنگت بھوری ہو جاتی ہے۔ یہ بیماری اس وقت لاحق ہوتی ہے، جب کسی شخص کے ایڈرینل غدود قشری سٹیرائڈ (Steroid) ہارمونز نہیں بناتے۔ یہ ہارمونز عام طور پر خون میں نمکیات کی مناسب سطح برقرار رکھتے ہیں اور جسم کے نظامِ تحول (Metabolism) کو بھی باقاعدہ بناتے ہیں۔ اس بیماری کے علاج میں کورٹیسول (Cortisol) ہارمونز استعمال کروائے جاتے ہیں۔

Adenoid ایڈینائیڈ

ایڈینائیڈ غدّہ انسان میں ناک سے حلق تک جانے والے انفی (Nasal) راستے کے پیچھے واقع ہوتا ہے۔ یہ لمفی (Lymphatic) غدّہ ہے، جو حلق کے لیے بلغم پیدا کرتا ہے اور حلق کو سوزش وغیرہ سے محفوظ رکھتا ہے۔ تاہم، یہ غدّہ اکثر سوج جاتا ہے۔ اس سے حلق دکھنے لگتا ہے اور سانس لینے میں دشواری پیدا ہوتی ہے۔ بعض حالات میں قوتِ سماعت کے کھو جانے کا اندیشہ بھی ہوتا ہے۔ جب ایسا مسئلہ درپیش ہو تو ڈاکٹر اکثر اِس غدّہ کو نکال دیتے ہیں۔ جس طرح ٹانسلز کے نکال دینے پر بھی انسان صحت مند رہ سکتا ہے، اسی طرح ایڈینائیڈ غدّے کے بغیر بھی صحت برقرار رہ سکتی ہے۔



ایڈینائیڈ غدّے کا کام حلق کی حفاظت کرنا ہے۔ اگر اس میں انفیکشن ہو جائے تو اسے نکالا بھی جا سکتا ہے۔

Adenosine Monophosphate ایڈینوسین مونو فاسفیٹ

ایڈینوسین مونو فاسفیٹ (AMP) ایک نامیاتی مرکب ہے۔ یہ ایسے حیاتی کیمیائی عملوں کے لیے ضروری توانائی مہیا کرتا ہے جن کا آغاز زیادہ توانائی کا متقاضی ہوتا ہے۔ یوں یہ مرکب حیوانی اور نباتاتی

نظام تحول میں کلیدی کردار ادا کرتا ہے۔ایڈینین اساس، شوگر رائبوز اور ایک فاسفیٹ اکائی پر مشتمل نامیاتی مرکب ہے۔ نامیاتی کیمیائی تعاملات کے دوران جب ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ (اے ٹی پی) کو توڑا جاتا ہے تو حاصل ہونے والے مالیکیولوں میں سے ایک ایڈینوسین مونو فاسفیٹ بھی ہو سکتا ہے۔ یہ مرکب خلوی کیمیائی تعاملات میں خاصا اہم ہے۔ بالعموم اے ٹی پی مائٹوکونڈریا میں اے ڈی پی اور پھر اے ایم پی میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

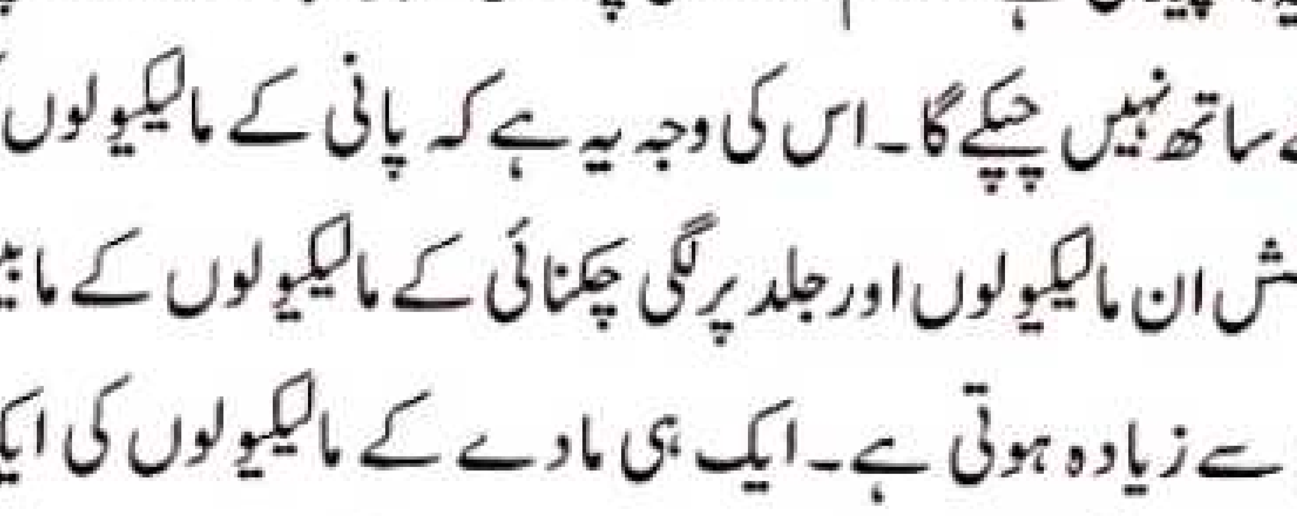
Adenosine Triphosphate

ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ

جسم میں جاری مختلف تالیفی عملوں میں سادہ ساختی اکائیاں مل کر پیچیدہ اور بڑے مالیکیول بناتی ہیں۔ضیائی تالیف اور پروٹینی تالیف اس کی اہم مثالیں ہیں۔ان تالیفی عملوں کے لیے توانائی کے ایسے ذرائع کی ضرورت ہوتی ہے جو وقت کے خاص لمحے پر خلیے میں مطلوبہ جگہ پر توانائی پہنچا سکیں۔اسی طرح عضلات کے سکڑاؤ جیسے بعض افعال کے لیے بھی فوری توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ ان نامیاتی مرکبات میں شمار ہوتا ہے جو بنیادی طور پر توانائی کی ایسی ضرورتیں پوری کرتے ہیں۔ ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ ایڈینین، شوگر رائبوز اور فاسفیٹ کے تین گروپوں پر مشتمل ہوتا ہے۔جب یہ ٹوٹتا ہے تو ایڈینوسین ڈائی فاسفیٹ (اے ڈی پی)، غیر نامیاتی فاسفورس اور توانائی کا اخراج ہوتا ہے۔ اے ڈی پی (ADP) کو بھی مزید توڑا جاسکتا ہے جس کے نتیجے میں ایڈینوسین مونو فاسفیٹ، فاسفورس اور توانائی حاصل ہوتی ہے۔ چکنائی اور شکر جیسے ایندھنی مالیکیولوں کے ٹوٹنے سے خارج ہونے والی توانائی کو استعمال کر کے ایڈینوسین مونو فاسفیٹ کو پھر سے ایڈینوسین ڈائی فاسفیٹ اور پھر ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ میں بدلا جاسکتا ہے۔

Adhesion چسپیدگی

چسپیدگی کسی مادے کے مالیکیولوں کی کسی دوسرے مادے کے مالیکیولوں کے لیے کشش کو کہا جاتا ہے۔اس کشش کی وجہ سے مادے ایک دوسرے کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں۔اگر آپ پانی سے بھرے ہوئے گلاس میں اپنی انگلی ڈبو کر نکالیں تو اس پر کچھ پانی لگا ہوگا۔یہ چسپیدگی ہے۔تاہم، اگر انگلی پر اچھی طرح چکنائی ملی ہو تو پانی انگلی کے ساتھ نہیں چپکے گا۔اس کی وجہ یہ ہے کہ پانی کے مالیکیولوں کی باہمی کشش ان مالیکیولوں اور جلد پر لگی چکنائی کے مالیکیولوں کے مابین کشش سے زیادہ ہوتی ہے۔ایک ہی مادے کے مالیکیولوں کی ایک دوسرے کے لیے کشش کو اتصال (Cohesion) کہتے ہیں۔



پانی شیشے کی سطح کو گیلا کر دیتا ہے، جبکہ پارہ (Murcury) ایسا نہیں کرتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب پانی شیشے کی ٹیوب کی دیواروں کے ساتھ چپکتا ہے تو بننے والی کروی سطح مقعر (Concave) ہوتی ہے جبکہ پارے کے مالیکیولوں کی زیادہ باہمی کشش کے باعث اس کی سطح محدب (Convex) رہتی ہے اور شیشے کی سطح گیلی نہیں ہوتی۔

Adhesive چسپندے

چسپندے ایسے مادے ہیں، جو دوسرے مادوں کے ساتھ چپک جاتے ہیں۔ یہ مختلف مادوں کو ایک دوسرے کے ساتھ جوڑے رکھتے ہیں اور انہیں علیحدہ نہیں ہونے دیتے۔ چسپندوں کی تین اقسام ہیں: ساختی (Structural) ، پکڑ رکھنے والے (Holding) اور مہر بند کرنے والے (Sealing)۔

ساختی چسپندے کی بہتر مثال نمونے کے ہوائی جہاز بنانے میں استعمال ہونے والا سیمنٹ ہے۔ کشتی سازی میں استعمال ہونے والا پَن روک گلو (Waterproof glue) اس کی ایک اور مثال ہے۔ پکڑ رکھنے والے چسپندوں میں کتابوں یا کاغذوں کو جوڑنے والی لئی، گوند اور سیلوفین ٹیپ شامل ہیں۔ یہ چسپندے دیواروں پر ہلکے وزن والی اشیاء لگانے کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔ مہر بند کرنے والے چسپندے کشتیوں کے سوراخوں اور غسل خانوں میں لگی ہوئی ٹائلوں میں پانی کے رسنے کو روکنے جیسے کاموں میں استعمال ہوتے ہیں۔

ماضی میں زیادہ تر چسپندے جانوروں اور پودوں سے حاصل ہوتے تھے لیکن اب زیادہ تر مصنوعی طور پر تالیف ہوتے ہیں۔ قدیم زمانے میں مچھلیوں کے سر اور ہڈیاں اُبال کر گوند بنائی جاتی تھی۔ دوسری اقسام کی گوندیں درختوں کے لیس دار مادوں سے بنائی جاتی تھیں، مثلاً صمغ عربی (Gum arabic)۔ آج کل گھریلو استعمال میں آنے والی اکثر گوندیں کیمیائی اجزاء سے بنائی جاتی ہیں۔ ان کیمیائی گوندوں میں پلاسٹک چسپندے اہم ہیں۔ ایپوکسی (Epoxy) قسم کے چسپندے طاقتور اور نہایت مفید ہوتے ہیں۔ یہ لکڑی، دھات، شیشہ، کنکریٹ اور سرامکس کو مضبوطی سے جوڑ سکتے ہیں۔ ان سے لگے جوڑ اس قدر مضبوط ہوتے ہیں کہ جوڑی گئی چیز کسی دوسری جگہ سے تو ٹوٹ سکتی ہے، لیکن اس جگہ سے نہیں جہاں جوڑ لگایا جاتا ہے۔ ایپوکسی چسپندے دو حصوں میں بنائے جاتے ہیں، یعنی اساس (Base) اور عمل انگیز (Catalyst)۔ جب ان دونوں کو آپس میں ملایا جاتا ہے تو کیمیائی تعامل ہوتا ہے۔ گوند یا کسی بھی چپکاؤ مادے کو فوراً استعمال کر لینا چاہیے ورنہ یہ سخت ہو کر بے کار ہو جاتا ہے۔ ربڑ، چسپندوں کے ایک گروپ کے لیے بنیاد کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس گروپ کو چمڑے، ربڑ، کپڑے، پلاسٹک اور کاغذ وغیرہ کو جوڑنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ ربڑ سے بنی گوندوں اور سیمنٹ کا استعمال اس وقت کیا جاتا ہے جب جوڑی جانے والی چیز کے ارد گرد پانی کھڑا رہتا ہو۔ مثلاً ربڑ سے بنائے گئے چسپندے باورچی خانوں اور غسل خانوں میں لگائی جانے والی پلاسٹک کی ٹائیلوں کو جوڑنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ اگر ان ٹائیلوں کے نیچے پانی سرایت کر جائے تو بغیر ربڑ والے چسپندے انہیں پکڑ کر نہیں رکھ سکتے اور یہ اکھڑ جاتی ہیں۔

گھریلو استعمال کے لیے فوری اثر کرنے والی خاص قسم کی گوندیں بن چکی ہیں۔ یہ سائنوا کرائیلیٹس (Cyanoacrylates) ہیں اور ان میں مزید کچھ ملانے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ اس قدر مضبوط ہوتی ہیں کہ ان کا ایک قطرہ بھی خاصا وزن سہار سکتا ہے۔ پورٹ لینڈ سیمنٹ چسپندوں کی ایک اور مثال ہے۔ یہ کنکریٹ بنانے کے لیے ریت اور پتھر کو انتہائی مضبوطی سے جوڑ دیتا ہے۔

الفریڈ ایڈلر — Adler, Alfred



(1870ء-1937ء)

آسٹریا کے اس ماہر نفسیات نے 1895ء میں ویانا یونیورسٹی سے ڈاکٹریٹ حاصل کرنے کے بعد بطور ماہر امراضِ چشم عملی زندگی کا آغاز کیا لیکن جلد ہی وہ ذہنی امراض میں دلچسپی لینے لگا۔ اسی وجہ سے وہ فرائڈ کے نزدیک ہوتا چلا گیا اور یوں تحلیلِ نفسی کی پہلی سوسائٹی کا رکن بنا۔

فرائڈ کے شاگردوں میں سے سب سے پہلے ایڈلر نے اس کے ساتھ اختلاف کیا کہ جنسی تحریک کو تمام نفسی نظریوں کی بنیاد نہیں مانا جا سکتا۔ 1911ء کے آغاز میں اس نے خود اپنے نظریات وضع کر لیے تھے۔ اس نے جنس کی بجائے اختیار اور قوت کو محرکات کا سرچشمہ قرار دیا۔ ایڈلر کے مطابق جب بچہ اس دنیا میں آتا ہے تو بے اختیار ہوتا ہے۔ اسے علم ہوتا ہے کہ دنیا پر بالغوں کا غلبہ ہے۔ اسے اپنی کمتری کا بڑا تکلیف دہ احساس ہوتا ہے اور باقی زندگی وہ اس

احساس کی تلافی میں گزار دیتا ہے۔ احساس کمتری (Inferiority complex) کی اصطلاح ایڈلر نے ہی مقبول کروائی تھی۔ وہ قرار دیتا ہے کہ جنسی عمل بنیادی طور پر دو افراد کی ایک دوسرے پر غالب آنے کی جدو جہد ہے۔ جنسی کجروی ذہنی انتشار کا سبب نہیں بلکہ اس کا نتیجہ ہے۔ اس نے اپنے طرزِ علاج کو بھی اپنے نظریات پر استوار کیا جو فرائڈ کے نفسی تجزیئے کے مقابلے میں مختصر ہے اور مریض کو اپنی مشکلات پر قابو پانے میں مدد دیتا ہے۔

1919ء میں ایڈلر نے ویانا کے سکول سسٹم میں بچوں کی رہنمائی کے لیے کلینک قائم کیے۔ 1925ء میں اس نے امریکہ کے کئی سفر کئے۔ وہاں اس کے لیکچرز بہت مقبول ہوئے۔ 1935ء میں اس نے مستقلاً وہاں آباد ہونے کا فیصلہ کر لیا۔ وہ لیکچر دینے کے ایک سلسلے میں سکاٹ لینڈ آیا ہوا تھا کہ 28 مئی 1937ء کو انتقال کر گیا۔

Adolescence نو بلوغت

بچپن اور بلوغت کے درمیان کے دَور کو نو بلوغت کہتے ہیں۔ یہ فرد کی عمر کا وہ عبوری دورانیہ ہے جس میں بلوغت کے لیے ضروری نفسیاتی اور معاشرتی تربیت فراہم کی جاتی ہے۔ اس مرحلے میں فرد حیاتیاتی اور سماجی تغیرات سے گزرتا ہے۔ آج کی دنیا میں یہ دورانیہ بالعموم پرائمری تعلیم کے خاتمے سے لے کر ثانوی تعلیم کے آغاز کے دَورانیے تک محیط ہے۔

عالمی ادارۂ صحت کے مطابق نو بلوغت کا آغاز دس برس کی عمر سے ہوتا ہے اور انیس برس کی عمر میں ختم ہو جاتا ہے۔ مختصراً یہ کہ دس سے انیس برس تک کے فرد کو نو بالغ کہا جائے گا۔ غالباً اسی لیے عمر کے اس گروپ سے تعلق رکھنے والے کو انگریزی میں "Teen ager" کہا جاتا ہے۔

عمر کا یہ حصہ تقریباً ہر معاشرے میں نہایت اہم ہے۔ اس دَور میں مرتب ہونے والے اثرات مستقبل کو فیصلہ کن طور پر متاثر کرتے ہیں۔ عمر کے اس گروپ سے تعلق رکھنے والے عموماً جذباتی عدم استحکام، شیزوفرینیا (Shizophrenia)، ڈپریشن اور دیگر ذہنی نفسی عوارض کا شکار ہو سکتے ہیں۔ انفرادی شناخت اور تشخص کو منوانے کا ذہنی تناؤ بھی اسی عمر کا خاصہ ہے۔ پیاجے (Piaget) جیسے ماہرین آموزشی اہلیت (Learning ability) کے حوالے سے عمر کے اس دورانیے کو خاص اہمیت دیتے ہیں۔ ان کا خیال ہے کہ زور پکڑتی قوت استدلال اور تعمیم (Generlization) فرد کو کئی سطح پر انتشار کا شکار کر سکتی ہے۔

Adrenal Glands ایڈرینل غدود

یہ اینڈوکرائین غدود ہیں اور گُردوں کے بالائی حصے پر واقع ہوتے ہیں۔ یہ غدود ہارمون زا نظام (Endocrine system) کا ایک حصہ ہیں۔ یہ غدود مخصوص کیمیائی مرکبات پیدا کرتے ہیں۔ یہ مرکبات ہارمونز کہلاتے ہیں۔ ہارمونز جسم کے افعال کو کنٹرول کرنے کے لیے براہِ راست خون میں شامل ہو جاتے ہیں۔ ہر ہارمون جسم میں ایک مخصوص فعل کو کنٹرول کرتا ہے۔

ایڈرینل غدود کے دو حصے ہوتے ہیں: ایڈرینل کارٹیکس (بیرونی جانب) اور ایڈرینل میڈولا (اندرونی جانب)۔ ایڈرینل کارٹیکس کے ہارمونز میں سے کئی ہارمونز جسم میں شکر کے استعمال کو باقاعدہ بناتے ہیں۔ شکر جسم کے لیے توانائی کا ایک ذریعہ ہے۔ یہ ہارمونز خون میں نمک کی مقدار کو بھی اعتدال پر رکھتے ہیں۔ اگر یہ اپنا کام کرنا بند کر دیں تو موت واقع ہو سکتی ہے۔





خوف یا غصّے کی حالت میں ایڈرینل غدود زیادہ مقدار میں ایڈرینالین ہارمون خارج کرنا شروع کردیتا ہے۔ ایڈرینالین کے زیادہ افرازکی وجہ سے عضلات میں کِھچاؤ پیدا ہونے سے جنگلی بلّی کے بال کھڑے ہوگئے اور وہ غرّاتی دکھائی دے رہی ہے۔

ایڈرینل کارٹیکس اس وقت ہارمونز بناتا ہے جب دماغ کی بنیاد پر واقع پچوٹری غدود کا ایک ہارمون ACTH ایڈرینل غدود کو اس کام کی تحریک (Stimulation) دیتا ہے۔ ایڈرینل کارٹیکس کا سب سے معروف ہارمون کورٹیسول ہے۔

جب ایڈرینل غدود میڈولا دماغ سے ایک خاص اشارہ وصول کرتا ہے، تو یہ ایک ہارمون ایڈرینالین (Adrenalin) بناتا ہے۔ یہ ہارمون دباؤ کی حالت میں جسم کو زیادہ توانائی دیتا ہے۔ اگر کوئی شخص خوفزدہ ہو تو وہ عام حالت کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے اور دیر تک بھاگ دوڑ سکتا ہے۔ کیونکہ ایڈرینالین اس کے خون میں شامل ہو چکا ہوتا ہے۔ جب کوئی شخص خوف کی حالت میں ہوتا ہے لیکن بھاگتا نہیں، تو ایسی صورت میں دورانِ خون میں شامل ایڈرینالین کی وجہ سے اس کے ہاتھ پاؤں کانپنے لگتے ہیں۔

ہواحرکیات Aerodynamics

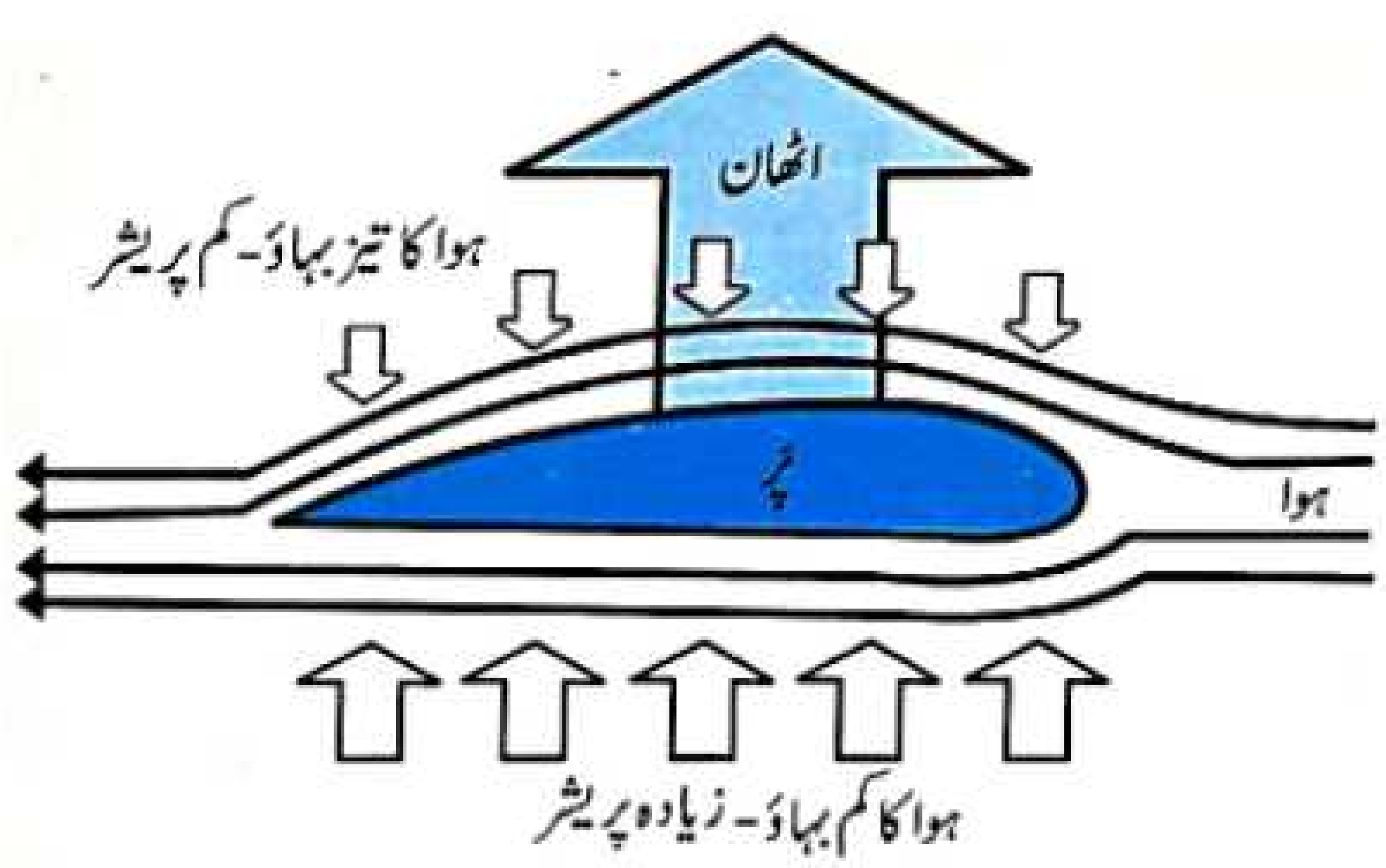
اجسام کے گرد ہوا کے بہاؤ کا مطالعہ ہوا حرکیات کہلاتا ہے۔ اس کا علمِ ہوا نوردی یا طیرانیات (Aeronautics) سے گہرا تعلق ہے کیونکہ اس میں ہوائی جہازوں اور دیگر ہوا سے بھاری مشینوں کی پرواز کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اُڑتے ہوائی جہاز پر چار اہم قوتیں عمل کرتی ہیں: اُٹھان (Lift)، کھنچاؤ (Drag)، کششِ ثقل (Gravity) اور دھکیل کی قوت (Thrust)۔ اُٹھان اور کھنچاؤ، جہاز کی اوپر والی سطح پر ہوا کے بہاؤ کا نتیجہ ہوتے ہیں۔

اُٹھان(Lift)

ہوائی جہاز کے پَر اس کو ہوا میں اوپر اٹھاتے ہیں۔ ان کی شکل اور جہاز کے مرکزی حصے کے ساتھ زاویہ اُٹھان پیدا کرتے ہیں۔ شکل میں دکھائے گئے خاکے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کا اگلا کنارہ گول، اوپر والی سطح قوسی، نچلی سطح چپٹی اور پچھلا کنارہ تیکھا ہوتا ہے۔ اسے ایئر فوئل (Air foil) کہتے ہیں۔ جب جہاز پرواز کرتا ہے تو پَر کے اوپر سے گزرنے والی ہوا نسبتاً تیزی سے گزرتی ہے۔ یوں پَر کے اوپر ہوا کا دباؤ کم اور نیچے زیادہ ہو جاتا ہے۔ دباؤ کے اس فرق کی وجہ سے جہاز پر اُٹھان کی قوت لگتی ہے۔

جہاز کے جسم کے ساتھ پَروں کا زاویہ، زاویۂ وقوع (Angle of Incidence) کہلاتا ہے۔ یہ بھی جہاز کی اٹھان میں اپنا کردار ادا کرتا ہے۔ پَر کے سامنے والا کنارہ اوپر کی طرف اٹھایا جاتا ہے تو پَر کے نیچے ہوا کا دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ ہوا، جہاز کے پَروں کے ساتھ جس زاویے



ہوائی جہاز کے پَر کی عرضی تراش دکھائی گئی ہے۔ پَر کے نیچے کی نسبت اوپر سے ہوا زیادہ تیزی سے گزر رہی ہے۔ ہوا کے تیز بہاؤ کے باعث پریشر کم ہوجاتا ہے۔ اس طرح نیچے کی جانب زیادہ پریشر کی وجہ سے پَر اوپر کی جانب اٹھتے ہیں۔

سے ٹکراتی ہے، وہ Angle of Attack کہلاتا ہے۔ اس زاویے میں اضافہ اٹھان کی قوت کو بڑھا دیتا ہے۔ اگر ایک مقررہ رفتار پر یہ زاویہ ایک خاص حد سے بڑھ جائے تو ہوا کی مزاحمت بڑھ جاتی ہے اور پَر کی اٹھان کی قوت ختم ہو جاتی ہے۔ اس قسم کی صورتِ حال کو سٹال (Stall) کہتے ہیں۔ اگر پرواز کے دوران ایسا ہو تو جہاز کو فوراً غوطہ دے کر نیچے لے جایا جاتا ہے۔ اس سے وہ اتنی رفتار پکڑ سکتا ہے کہ مطلوبہ اٹھان پیدا ہو سکتی ہے۔ اگر جہاز زمین کے اتنا قریب ہو کہ سٹال کی صورت میں جہاز کو غوطہ دے کر نیچے لے جانے کے لیے جگہ نہ ہو تو جہاز کے تباہ ہونے کا خطرہ ہو سکتا ہے۔

ایئر فوئل کی بناوٹ، پَروں کا مجموعی پھیلاؤ، ہوا کے پَروں کے ساتھ ٹکرانے کا زاویہ، ہوا کے بہاؤ کی رفتار اور ہوا کی کثافت، ان سب عوامل کا جہازوں کی اٹھان میں عمل دخل ہوتا ہے۔ بڑے پَر زیادہ اٹھان پیدا کرتے ہیں۔ بہت زیادہ بلندی پر جہاز کی اٹھان ختم ہو جاتی ہے۔ ہم جوں جوں بلندی پر جاتے ہیں ہوا کا دباؤ کم ہوتا جاتا ہے اور بلندی پر ہوا اتنی کثیف نہیں ہوتی کہ وہ ایئر فوئل کو سہارا دے سکے۔

کھنچاؤ (Drag)

یہ جہاز کی حرکت کے مخالف لگنے والی مزاحمتی قوت ہے۔ اگر جہاز کے جسم کی بناوٹ مناسب طور پر ہوا کے بہاؤ کے رُخ کے مطابق ہو تو ہوا اس کے اردگرد سے آسانی سے گزر جائے گی اور بہت کم کھنچاؤ پیدا ہوگا۔ اگر جہاز کے جسم کی بناوٹ غیر مناسب ہوگی تو ہوا اس کے اردگرد سے آسانی سے نہیں گزر سکے گی اور جہاز کو آگے دھکیلنے کے لیے زیادہ طاقت یا توانائی کی ضرورت ہوگی۔

سطحی رگڑ (Skin friction) جہاز کی سطح کے کُھردرے پَن سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ جہاز کے آگے بڑھنے کے عمل پر اثر انداز ہو کر اس کی رفتار کو کم کرتی ہے۔ حتیٰ کہ جہاز پر موجود چھوٹے سے چھوٹے گومڑ (Bumps) بھی ہوا میں رکاوٹ پیدا کرتے ہیں۔ جہاز کی باڈی کو انتہائی ہموار بنا کر سطحی رگڑ کم کی جا سکتی ہے۔



لمبے پل ہوا حرکی توازن گری کے اصُولوں کے تحت بنائے جاتے ہیں تاکہ ہوا کی وجہ سے انہیں کوئی نقصان نہ پہنچے۔

یہی وجہ ہے کہ جہازوں کی سطحیں ہموار ہونا ضروری ہیں اور اسی لیے انہیں باقاعدہ صاف اور پالش کیا جاتا ہے۔

کھنچاؤ کی ایک اور قسم امالی کھنچاؤ (Induced drag) ہے۔ یہ پَروں کی نوکوں پر پیدا ہونے والے ہوائی خلل کی وجہ سے ہوتا ہے۔

آواز کی رفتار سے زیادہ رفتار پر، پَروں کی سطحوں پر شاک ویوز (Shock waves) پیدا ہوتی ہیں۔ یہ لہریں جہاز کے پَروں اور دیگر سطحوں پر ہوا کے ہموار بہاؤ میں خلل پیدا کر کے اٹھان کو کم کرتی ہیں۔

کششِ ثقل (Gravity)

کششِ ثقل وہ قوت ہے جس کے ساتھ زمین ہوائی جہاز کو نیچے کی طرف کھینچتی ہے۔ یہ جہاز کا وزن ہے۔ ہوائی جہاز کی کمیت جتنی زیادہ ہوگی، اتنی ہی زیادہ کششِ ثقل اسے نیچے کی طرف کھینچے گی۔ وزن کو اٹھان کا اُلٹ کہا جا سکتا ہے۔

دھکیل (Thrust)

دھکیل وہ قوت ہے جو کسی جہاز کو آگے کی طرف حرکت دیتی ہے۔ یہ جہاز کے ایک یا زیادہ انجنوں سے پیدا کی جاتی ہے۔ دھکیل، کھنچاؤ کی مخالف قوت کا نام ہے۔

ہوائی سُرنگیں (Wind tunnels)

ہوائی جہاز بنانے والے انجینئر چھوٹے چھوٹے نمونے کے ہوائی جہاز بنا کر ان کے ڈیزائن کو ہوائی سرنگوں میں پرکھتے ہیں۔ ہوائی سرنگیں بڑے بڑے پائپ نما کمروں کو کہتے ہیں جن میں انتہائی طاقتور پنکھے مطلوبہ سمت میں ہوا چھوڑتے ہیں۔ نمونے کا جہاز تاروں وغیرہ کی مدد سے ہوائی سرنگ میں لٹکا دیا جاتا ہے۔ ڈیزائنر، مشاہداتی کھڑکیوں میں سے براہِ راست اور اس پر لگے سنسروں کے ذریعے بالواسطہ نمونے کے اس جہاز کو دیکھتے ہیں کہ ہوائی دباؤ کے خلاف اس کا کیا ردِعمل ہوتا ہے۔ ان نمونوں پر اثر انداز ہونے والی تمام قوتوں کی پیمائش انتہائی حساس آلات کی مدد سے کی جاتی ہے۔

آٹو موبیل انجینئر اور سول انجینئر ہوا کے بہاؤ کے اثرات کا مطالعہ کرنے کے لیے ہوائی سرنگیں استعمال کرتے ہیں۔ موٹر کاروں کو اس طرح ڈیزائن کیا جاتا ہے کہ ان پر کھنچاؤ کی قوت کم سے کم اثر انداز ہو۔ بعض ریسی کاروں میں ایئر فوئل بھی ہوتے ہیں جو زیادہ رفتار پر بھی کار کے اگلے پہیوں کو صحیح راستے پر رکھتے ہیں۔ بہت جسیم اور بلند عمارتوں اور پُلوں کو تعمیر کرنے والے بھی ہوائی سرنگوں میں نمونے پرکھتے ہیں تا کہ تیز و تند ہواؤں میں بھی تعمیرات کی سلامتی کو یقینی بنایا جاسکے۔

ہواحرکیات کے نظریات کی تاریخ، سولہویں صدی عیسوی کے مصوّر اور سائنسدان لیونارڈو ڈاونچی کی بعض اختراعات تک جاتی ہے۔ اس نے فضا میں اڑتے ہوئے پرندوں کا بغور مطالعہ کیا اور اُڑنے والی ایک مشین کا تصویری خاکہ بنایا جس کے پرندوں جیسے پَر تھے۔ 1880ء میں اوٹو لیلنتھل (Otto Lilienthal) نے گلائیڈنگ پر تحقیق کی۔ سیموئل لینگلے (Samuel Langley) نے 1891ء میں ہواحرکیات پر پہلا مقالہ شائع کیا۔ رائٹ (Wright) برادران نے 1903ء میں پہلی بار قوت سے چلنے والے ہوائی جہاز سے پرواز کی تھی۔

Aeronautics طیرانیات

طیرانیات ہوا میں پرواز کا سائنسی مطالعہ ہے۔ ایئرونائیکل



تیز ہواؤں کے اثرات کو جانچنے کے لیے نمونے کی کار کو ہوائی سُرنگ میں رکھا گیا ہے۔ اس میں دھوئیں کے تیز بہاؤ کی لہریں کار کی سطح سے ٹکراتی ہوئی دکھائی دے رہی ہیں۔

انجینئرنگ میں عام طور پر ہوائی جہازوں کے ڈیزائن، ماڈل، جہاز سازی اور استعمال کے اصولوں کا مطالعہ شامل ہے۔

طیاری پرواز (Aviation)، طیرانیات کا ایک حصہ ہے۔ اس کا تعلق ہوا سے بھاری مشینوں کی پرواز سے ہے۔ جیسے ہوائی جہاز اور ہیلی کاپٹر کے ساکن یا متحرک پَروں کو حرکت دے کر ہوا میں اوپر اٹھانے اور سہارنے کا مطالعہ اس مضمون کا حصہ ہے۔

ہوا کے توازن اور دباؤ کا علم بھی طیرانیات کا ایک موضوع ہے۔ اسی لیے بعض اوقات ہوا سے ہلکی مشینوں مثلاً غبارے اور ایئرشپ (Airship) کا مطالعہ بھی اس میں کیا جاتا ہے۔ وہ میزائل جو زمین سے فضا میں پرواز کرتے ہیں، طیرانیات ہی میں شامل کیے جاتے ہیں۔ تاہم، زمین کی فضا سے باہر طویل فضائی سفر کرنے والے سیاروں (Satellites) کا تعلق خلابازی کے شعبے سے ہے۔

Aeroplane ہوائی جہاز

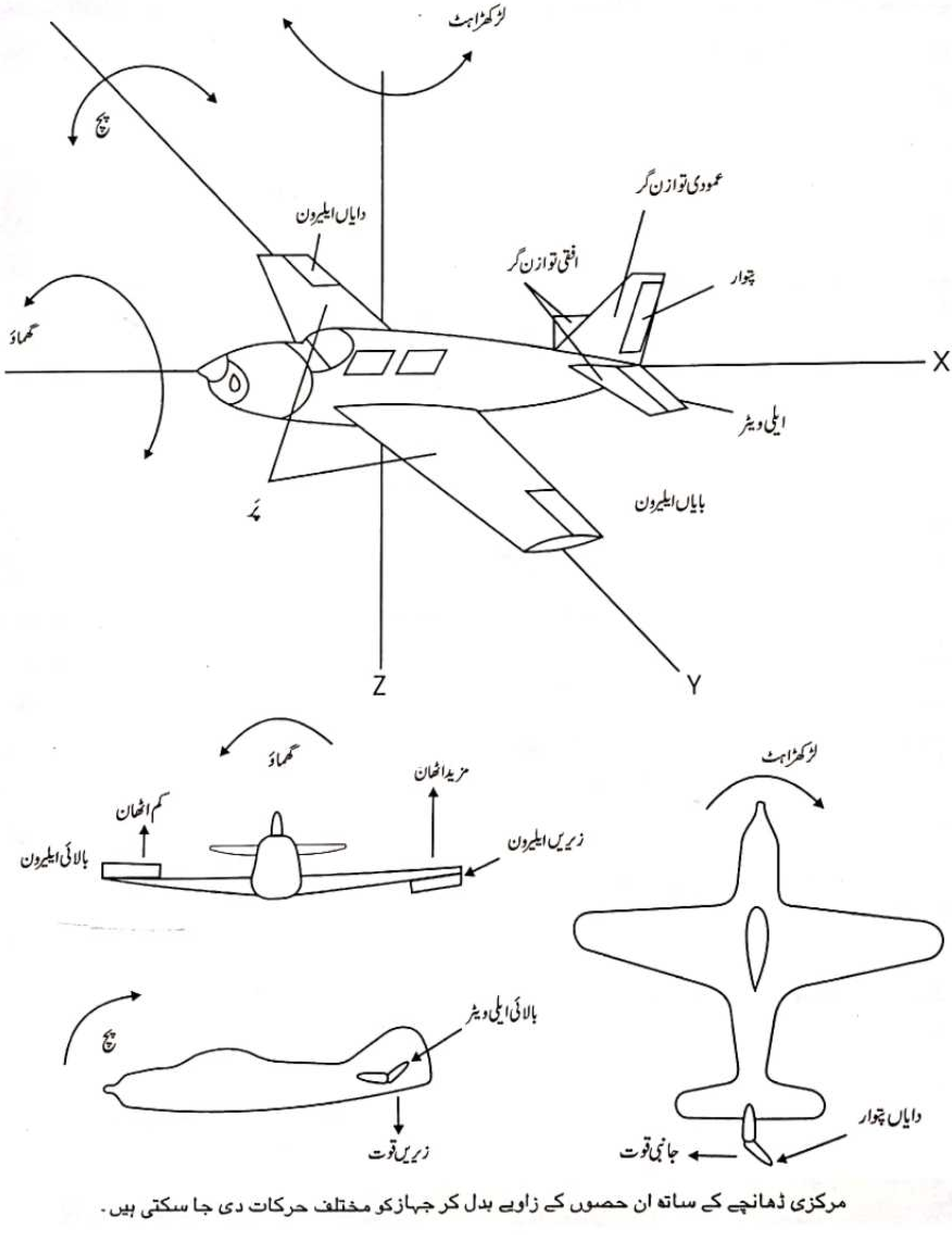
ہوائی جہاز ہوا میں اُڑنے والی ہوا سے بھاری مشین ہے جو سفر اور بار برداری کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ مختلف مقاصد کے لیے مختلف شکلوں اور جسامتوں کے ہوائی جہاز بنائے جاتے ہیں۔ ساخت اور کنٹرول وغیرہ کے اختلافات کے باوجود تمام جہازوں میں کچھ حصے لازماً موجود ہوتے ہیں اور ان کی پروازوں کے بنیادی اصول بھی ایک سے ہیں۔

پرواز کے لیے ضروری ہے کہ جہاز اپنا، مسافروں، سازوسامان اور ایندھن کا وزن اٹھا سکے۔ ہوا میں بلند ہوتے اور اُڑتے جہاز پر لگتی اٹھان کی قوت کا زیادہ تر حصہ پَر فراہم کرتے ہیں۔ جہاز ہوا کو کاٹتا ہوا چلتا ہے تو اٹھان کی قوت پیدا ہوتی ہے۔ جہاز کو ہوا میں چلانے کے لیے پروپیلر یا جیٹ انجن استعمال ہوتے ہیں۔



یہ ایک جدید جیٹ جہاز کا کیبن ہے۔ اس کے آلات میں مختلف رنگوں کی کیتھوڈ رے ٹیوب (CRT) شامل ہے۔اِس سے پائلٹ کو جہاز کے سسٹم کے بارے میں مکمل اور صحیح معلومات بر وقت مِل جاتی ہیں۔

جہاز کے مختلف حصوں پر لگنے والی قوتیں



مرکزی ڈھانچے کے ساتھ ان حصوں کے زاویے بدل کر جہاز کو مختلف حرکات دی جا سکتی ہیں۔

ہوا میں جہاز کی حرکت کو قابو میں رکھنے کے لیے بڑے پَروں کے علاوہ دُم کے پاس چھوٹے پَر بھی لگائے جاتے ہیں۔ دُم کے دونوں طرف لگے غیر متحرک افقی پَر افقی سٹیبلائزر کہلاتے ہیں۔ اسی طرح کا ایک پَر دُم کے اوپر عموداً لگا ہوتا ہے۔ افقی سٹیبلائزر جہاز کی نوک کو اوپر نیچے تھرکنے سے بچاتے ہیں۔ عمودی سٹیبلائزر کی بدولت جہاز کی نوک دائیں بائیں نہیں تھرکتی۔ بڑے پَروں کے پچھلے کنارے اوپر نیچے حرکت کر سکتے ہیں۔ ہوا کے ساتھ ان کا زاویہ طے کرتا ہے کہ جہاز پر کتنی قوت لگے گی۔ اسی طرح کا ایک حصہ عمودی سٹیبلائزر کے پچھلے کنارے کے ساتھ بھی لگا ہوتا ہے۔ اسے رَڈر (Rudder) کہتے ہیں اور یہ جہاز کا رُخ بدلنے میں معاون ہوتا ہے۔ افقی سٹیبلائزر کا اس طرح کا حصہ ایلیویٹر کہلاتا ہے اور دُم کو اوپر نیچے کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ اٹھان کو کم یا زیادہ کرنے کے لیے پروں کے دو اور حصے Aileron اور Spoiler بھی استعمال ہوتے ہیں۔ اُڑان بھرتے وقت فلیپس (Flaps) کو نیچے کر دیا جاتا ہے۔ لینڈنگ کے وقت رفتار کم کرنے کے لیے Spoilers استعمال ہوتے ہیں۔ پائلٹ کے بیٹھنے کی جگہ کاک پٹ کہلاتی ہے۔ فلائٹ کنٹرول اور زمین کے ساتھ رابطے کے سارے آلات اسی میں لگے ہوتے ہیں۔ کاک پٹ کے ساتھ متصل جہاز کا پچھلا حصہ فیوزلیج (Fuse lage) کہلاتا ہے۔ مسافر اور سامان فیوزلیج کے پچھلے حصے میں ہوتے ہیں۔ جہاز کا ایندھن فیوزلیج اور بعض اوقات پَروں میں بھرا جاتا ہے۔

جہاز کا وزن اس کے مختلف حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ سامان، مسافر اور ایندھن فیوزلیج میں موجود ہوتے ہیں اسی لیے جہاز کے وزن کا قابلِ ذکر حصہ فیوزلیج پر مشتمل ہوتا ہے۔ جہاز کا مرکزِ ثقل وہ جگہ ہے جہاں اس کا وزن متوازن ہو سکتا ہے۔ بالعموم یہ جگہ فیوزلیج کے اندر ہوتی ہے۔ پرواز کے دوران ایلیویٹر، رَڈر اور ایلرون گھماؤ کی قوتیں پیدا کرتے ہیں تو جہاز مرکزِ ثقل کے گرد مختلف حرکات کرتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ فیوزلیج کا مناسب سختی کا حامل ہونا ضروری ہے۔

زمین سے اُٹھنے اور ہوا میں پرواز کرنے کے لیے جہاز پر لگائی گئی قوت تھرسٹ کہلاتی ہے۔ مختلف جہازوں کو پروپیلر یا جیٹ انجن کے ذریعے تھرسٹ مہیا کی جاتی ہے۔ پروپیلر کو گھمانے کے لیے درون احتراقی انجن استعمال ہوتا ہے۔ ہم روزمرّہ کے تجربے سے جانتے ہیں کہ عام استعمال کے پنکھے کے پَروں میں بھی ایک خاص زاویے کا مروڑ (Twist) ہوتا ہے۔ جب پنکھا چلتا ہے تو اس کے آگے اور پیچھے ہوا کے دباؤ کا فرق پیدا ہو جاتا ہے۔ اسی لیے جب جہاز کے پنکھے گھومتے ہیں تو پَروں کے پچھلے حصے میں ہوا کا دباؤ اگلے حصے سے بڑھ جاتا ہے۔ یوں جہاز پر آگے کی طرف تھرسٹ لگتی ہے اور وہ آگے کی طرف حرکت کرنے لگتا ہے۔

ہوائی جہاز کی اقسام
(Types of Aeroplane)

ہوائی جہاز کی تعریف کے مطابق یہ ہوا سے بھاری وہ مشین ہے جس کی اٹھان اور پرواز میں اس کے جسم اور پَروں کے درمیان ہونے والی اضافی حرکت کوئی کردار اَدا نہیں کرتی۔ یہ تعریف جہاز کو ہیلی کاپٹر سے ممتاز کرتی ہے جو ہوا سے بھاری اُڑنے والی ایسی مشین ہے جسے اٹھان کی قوت اس پر لگا پنکھا مہیا کرتا ہے۔ اٹھان اور پرواز کے لیے استعمال ہونے والے طریقوں کی بنیاد پر ہوائی جہاز کی درج ذیل اقسام ہیں۔

گلائیڈر (Glider)

جہازوں کی ان اقسام میں پرواز کے لیے انجن استعمال نہیں ہوتا۔ گلائیڈر میں پرواز کے لیے ہوا کی قدرتی حرکت کو استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کے ڈیزائنوں میں ایروڈائنامکس (Aerodynamics) کے اصولوں سے زیادہ سے زیادہ استفادہ کیا جاتا ہے۔ گلائیڈر زیادہ تر بطور مشغلہ اڑائے جاتے ہیں۔ بعض اوقات انہیں فضائی اور ایروڈائنامک تحقیق میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ پہلے پہل زیادہ تر گلائیڈر گاڑیوں کے ساتھ کھینچ کر ہوا میں بلند کیے جاتے تھے۔ اب انجن والے گلائیڈروں کا رواج بڑھتا جا رہا ہے۔

پنکھوں والے جہاز (Propeller aircraft)

ان جہازوں میں تھرسٹ پیدا کرنے کے لیے پروپیلر استعمال ہوتے ہیں جو درون احتراقی انجن سے چلتے ہیں۔ یکساں گنجائش کے جیٹ جہاز کے مقابلے میں پروپیلر والا جہاز کافی سستا پڑتا ہے اور اس کی دیکھ بھال بھی آسان ہے۔ لیکن یہ زیادہ بلند پرواز نہیں کرسکتا اور وزن بھی نسبتاً کم اٹھاتا ہے۔ اسے زیادہ تر کم مسافروں اور سامان کی نسبتاً کم فاصلے تک ترسیل میں استعمال کیا جاتا ہے۔ سستا ہونے کی وجہ سے نجی ملکیت میں زیادہ تر یہی جہاز ہیں۔ ٹربوپروپ (Turboprop) جہازوں کے پروپیلر ٹربائن انجن سے چلتے ہیں۔ اس اعتبار سے یہ پروپیلر اور جیٹ جہاز کے بین بین ہیں۔ یہ چھوٹے روٹوں کے لیے موزوں اور چھوٹی ایئرلائنوں میں مقبول ہیں۔

جیٹ جہاز (Jet aircraft)

جیٹ جہازوں میں تھرسٹ پیدا کرنے کے لیے ٹربائن استعمال ہوتی ہے۔ یہ پروپیلر والے جہازوں کے مقابلے میں اونچا اڑتے ہیں اور وزن بھی زیادہ اٹھاتے ہیں۔ ان کی ساخت، دیکھ بھال اور ایندھن کا خرچ البتہ کہیں زیادہ ہے۔ یہ اترتے اور چڑھتے وقت زبردست شور کرتے ہیں اور آلودگی کا بڑا ذریعہ ہیں۔ پہلا جیٹ جہاز جرمنی اور انگلینڈ نے 1931ء میں بنایا۔ پہلا لڑاکا جیٹ جرمنی نے 1943ء میں اپنی ایئرفورس میں شامل کیا۔ ائیر بس اور A-340 اور بوئنگ 707 جیسے بڑے جہاز جیٹ ہیں۔ یہ سینکڑوں مسافروں اور ٹنوں وزن سمیت بغیر رُکے 13 ہزار کلو میٹر تک پرواز کرسکتے ہیں۔

آواز سے تیز رفتار جہاز (Supersonic jet aircraft)

بعض فوجی اور کنکارڈ جیسے مسافر بردار جہاز آواز کی رفتار سے زیادہ تیز اُڑتے ہیں۔ ان میں اکثر After burner استعمال کرنے والی خاص ٹربائنیں ہوتی ہیں۔ ان کی ساخت اور ڈیزائن کے مسائل آواز سے کم رفتار سے اُڑنے والے جہازوں سے بہت مختلف ہوتے ہیں۔ سونک بُوم (Sonic boom) کی وجہ سے یہ



کنکارڈ (Concord) کی اوقیانوس پار (Transatlantic) پرواز کا آغاز مئی 1977ء میں ہوا۔

جہاز آواز سے کم رفتار جہازوں کے مقابلے میں بہت زیادہ شور کرتے ہیں۔ اسی لیے ان جہازوں کی اس رفتار پر پرواز کم گنجان آبادی تک محدود رکھی جاتی ہے۔ کم طلبی کے باعث مسافر بردار کمپنیوں نے یہ جہاز بیڑوں سے نکال دیے ہیں۔ 25 نومبر 2003ء کو کنکارڈ نے آخری پرواز کی تھی۔ لگتا ہے کہ مستقبل قریب میں آواز سے تیز طیاروں کا استعمال فقط فوجی مقاصد تک محدود رہے گا۔

راکٹ سے چلنے والے جہاز (Rocket thrusted aircraft)

جہازوں کو بذریعہ راکٹ تھرسٹ فراہم کرنے کے تجربات دوسری جنگِ عظیم میں جرمنی نے شروع کردیے تھے۔ آواز کی حد کو عبور کرنے والے پہلے جہاز Bell X-1 کو راکٹ سے تھرسٹ دی گئی تھی۔ اگرچہ بعض فوجی جہازوں میں اُڑتے وقت اب بھی راکٹ تھرسٹ استعمال ہوتی ہے لیکن اس ٹیکنالوجی کو زیادہ تر تحقیقی اغراض تک محدود کردیا گیا ہے۔ ماہرین کا خیال ہے کہ اسے مستقبل کے انتہائی بُلند پرواز مسافر جہازوں میں استعمال کیا جاسکے گا۔

ریم جیٹ جہاز (Ramjet aircraft)

اس ٹیکنالوجی کے حامل جہاز زیادہ تر زیرِ تحقیق ہیں۔ 1959ء میں اس ٹیکنالوجی والا جہاز Tagboard آواز سے تین گنا رفتار پر اُڑایا گیا تھا۔ ماہرین کا خیال تھا کہ اسے جاسوسی طیارے

بنانے میں استعمال کیا جا سکے گا۔ بہتر ٹیکنالوجی سامنے آنے پر اس ٹیکنالوجی پر ہونے والا تحقیقی کام 1971ء میں معطل کر دیا گیا۔ SR-71 کا J58 پریٹ اینڈ وٹنی (Pratt & Whitney) انجن آواز سے 3.2 گنا رفتار پر اسی ٹیکنالوجی پر اُڑتا ہے۔ اس جہاز کی آخری پرواز اکتوبر 2001ء میں ہوئی تھی۔

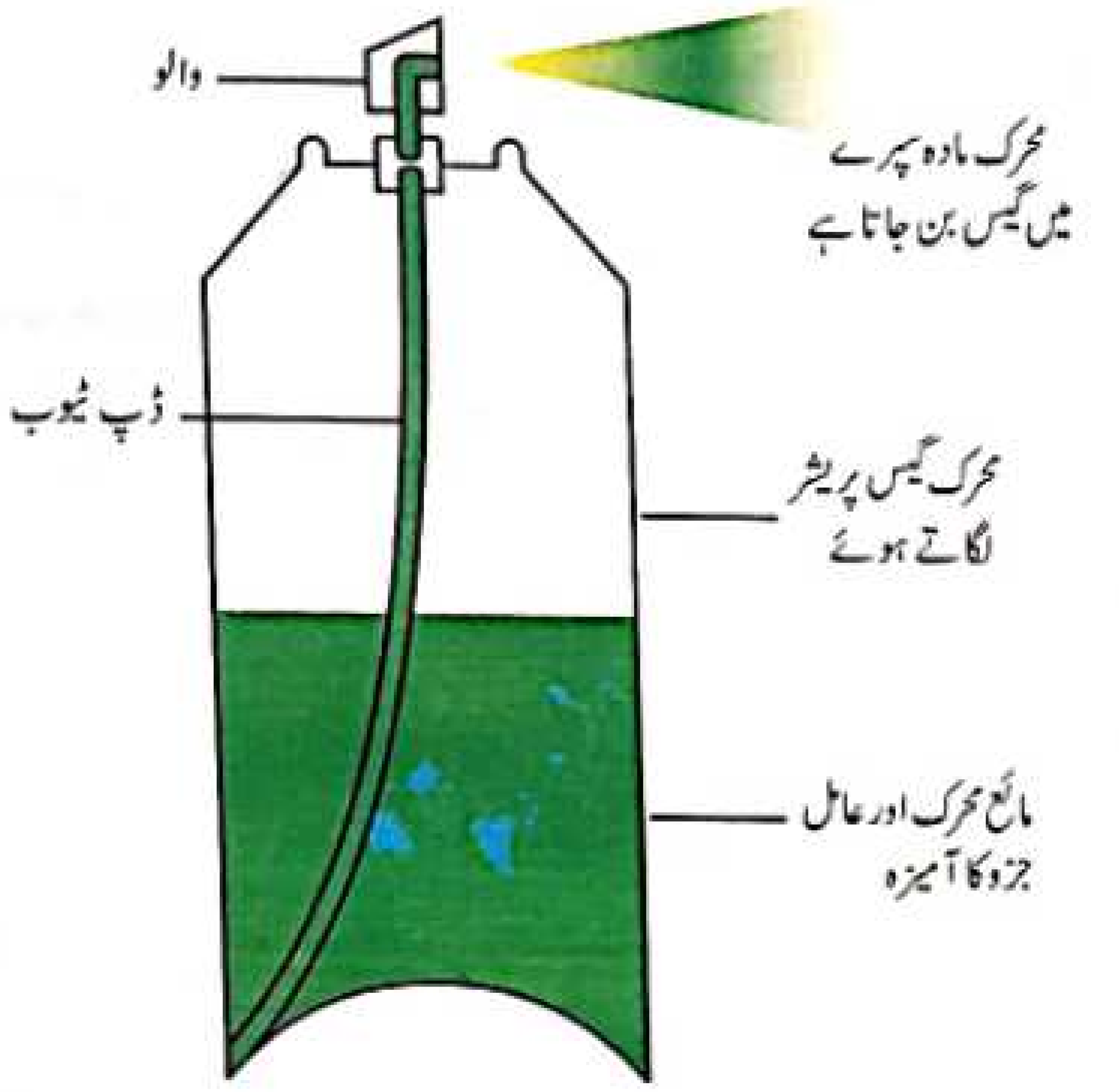
سکریم جیٹ جہاز (Scram jet Aircraft)

یہ جہاز ابھی تک تجرباتی مراحل میں ہیں Boeing X-43 تجرباتی سکریم جیٹ ہے اور اس کی رفتار 36,000 میٹر کی بلندی پر 12,000 کلومیٹر فی گھنٹہ ریکارڈ کی گئی ہے۔

Aerosol ہواسُم۔ایروسول

ایروسول کی اصطلاح ہوا میں معلق کسی مائع کے چھوٹے چھوٹے قطروں سے بننے والی کُہر کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ بادل اور دُھند قدرتی ایروسولز کی مثالیں ہیں۔مصنوعی ایروسولز آجکل بہت عام ہیں۔ان میں پرفیوم، دافع بدبو اور جراثیم کش مادوں کے چھڑکاؤ سب آتے ہیں۔ان ڈبوں میں ایک عامل جُزو (Active ingredient) اور ایک محرک مادہ (Propellant) ہوتا ہے۔محرک مادہ عام حالت میں گیس جبکہ عامل مادہ سیال ہوتا ہے۔ جب دباؤ ڈالا جاتا ہے تو محرک مادہ جزوی طور پر مائع بن جاتا ہے۔ مائع محرک مادہ اور عامل جُزو ڈبے میں آمیزے کی شکل میں ہوتے ہیں۔ جب ڈبے کے اوپر والے بٹن کو دبایا جاتا ہے تو محرک گیس کا دباؤ اس آمیزے کو باہر نکالتا ہے۔ اس طرح محرک مادے کی تبخیر ہوتی ہے، عامل جزو بہت چھوٹے قطروں کی صورت باہر نکلتا اور اس کا چھڑکاؤ بہتر ہو جاتا ہے۔

1970ء کی دہائی کے وسط تک محرک مادے کے طور پر زیادہ تر فریون (Freon) گیس استعمال ہوتی تھی۔ ایروسول کے بہت زیادہ استعمال سے فریون گیس کی کافی مقدار ہوا میں شامل ہو چکی ہے۔ اب ثابت ہو چکا ہے کہ فریون گیس انتہائی خطرناک ہے اور فضا میں شامل ہو کر اوزون تہہ کو خراب کر رہی ہے۔ اسی لیے ایروسولز میں فریون گیس کے استعمال کو روکنے کے لیے قوانین پاس کیے گئے۔ اس کی بجائے اب دوسرے محرک مادے استعمال کیے جاتے ہیں۔



آج کل بہت سے مائعات ایروسول ٹن میں پیک کیے جاتے ہیں اس طرح باہر آنے والے مائع کا بہاؤ یکساں رہتا ہے۔

Aerospace خلابازی۔ایروسپیس

خلابازی ان تمام سرگرمیوں پر محیط ہے جن کا تعلق ہوائی اور خلائی سفر، ان سے متعلق مصنوعات اور متعلقہ تحقیق سے ہے۔ ایروسپیس سے منسلک صنعت خاصی متنوع ہے اور اس میں تجارتی، صنعتی اور فوجی اطلاقات کا ایک وسیع نیٹ ورک شامل ہے۔

چونکہ ایروسپیس میں ہوائی سفر بھی شامل ہے چنانچہ اس کی تاریخ کا آغاز 17دسمبر 1903ء کو رائٹ برادران کی پہلی پرواز سے ہو گیا تھا۔ اس کے بعد اس میں تیز رفتار ترقی کا عمل مسلسل جاری رہا جسے اپالو-II کے چاند کے سفر نے ایک نئی جہت دی۔ اب ایروسپیس سے وابستہ صنعتیں ہوائی جہاز، گائیڈڈ میزائل، خلائی گاڑیاں، پروپلشن انجن، ہوائی جہازوں کے انجن اور متعلقہ دیگر پُرزے تیار کرتی ہیں۔ زیادہ تر صنعتی ممالک میں اس صنعت کے بڑے صارف دفاعی محکمے

ہیں۔ دنیا بھر میں ایرو سپیس کی سب سے بڑی صنعتی سہولتیں سی ایٹل (Seattle) امریکہ، تولوس (Toulouse) فرانس اور ہیمبرگ (Hambrug) جرمنی میں میسر ہیں۔ تقریباً تمام ملکوں کے خلائی پروگرام نجی شعبے کے ساتھ تعاون سے چل رہے ہیں۔ مثال کے طور پر Lockheed Martin، Northrop اور Boeing نجی شعبے میں قائم کمپنیاں ہیں جو امریکی اور یورپی خلائی پروگراموں کے لیے مختلف سہولتیں مہیا کرتی ہیں۔

African Violet — افریقی بنفشہ

(دیکھیے : Violets and Pansies)

Agate — عقیق

عقیق ایک ارزاں معدنی مادہ ہے جس کا تعلق سنگِ مردہ (Quartz) سے ہے۔ اگرچہ اس کے یک رنگی نمونے زیادہ ہیں لیکن بعض اوقات اس میں رنگوں کی پٹیاں یا مختلف نمونے بنے ہوتے ہیں۔

عقیق کا انگریزی نام ''اگیٹ'' سسلی (Sicily) کے دریائے اکیٹس (Achates) سے ماخوذ ہے جہاں سے یہ نکالا گیا۔



جیوڈ (Geode)نامی چٹان کے ڈلے میں عقیق کی موجودگی

آج کل اس کی کان کنی پاکستان اور مغربی امریکہ سمیت دنیا کے کئی خطوں میں کی جاتی ہے۔

عقیق کافی سخت ہوتا ہے۔ یہ زیورات، جڑاؤ پنیں (Brooches)، چھوٹے چھوٹے اوزار اور بچوں کے بعض کھلونے بنانے میں کام آتا ہے۔ عقیق کی ایک قسم سنگِ سلیمانی سے کیمیو (Cameos) یعنی پتھر پر پکے رنگ سے اُبھرواں کام کے فن پارے بنائے جاتے ہیں۔ ان فن پاروں کی زمین ہلکے رنگ کی ہوتی ہے۔

Agave — امریکی صبر

امریکی صبر ایک پودا ہے اور اس کا تعلق پودوں کے امریلس (Amaryllis) خاندان سے ہے۔ یہ میکسیکو اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے جنوب مغربی حصے میں پایا جاتا ہے۔ اس کے موٹے، سخت پتوں پر موجود ایک مومی تہہ اس کے پتوں سے پانی ضائع ہونے کو روکتی ہے۔ اسی وجہ سے یہ پودے گرم اور خشک علاقوں میں زندہ رہ پاتے ہیں۔

امریکی صبر کے پتے نوکیلے ہوتے ہیں اور گلاب نما



امریکی صِبر *(Agave parviflora)*

(Rosettes) کہلاتے ہیں۔ ان پتوں کے درمیان تنا سا اوپر کی طرف نکلتا ہے۔ کسی زمانے میں یہ خیال کیا جاتا تھا کہ امریکی صبر یعنی جنس صبر پر پہلی بار سو سالوں کے بعد پھول آتے ہیں۔ اسی لیے ان پودوں کو صد سالہ پودے بھی کہا جاتا ہے۔ اب یہ معلوم ہو چکا ہے کہ اس پر 8 سے 40 سالوں کے درمیان پھول آتے ہیں۔

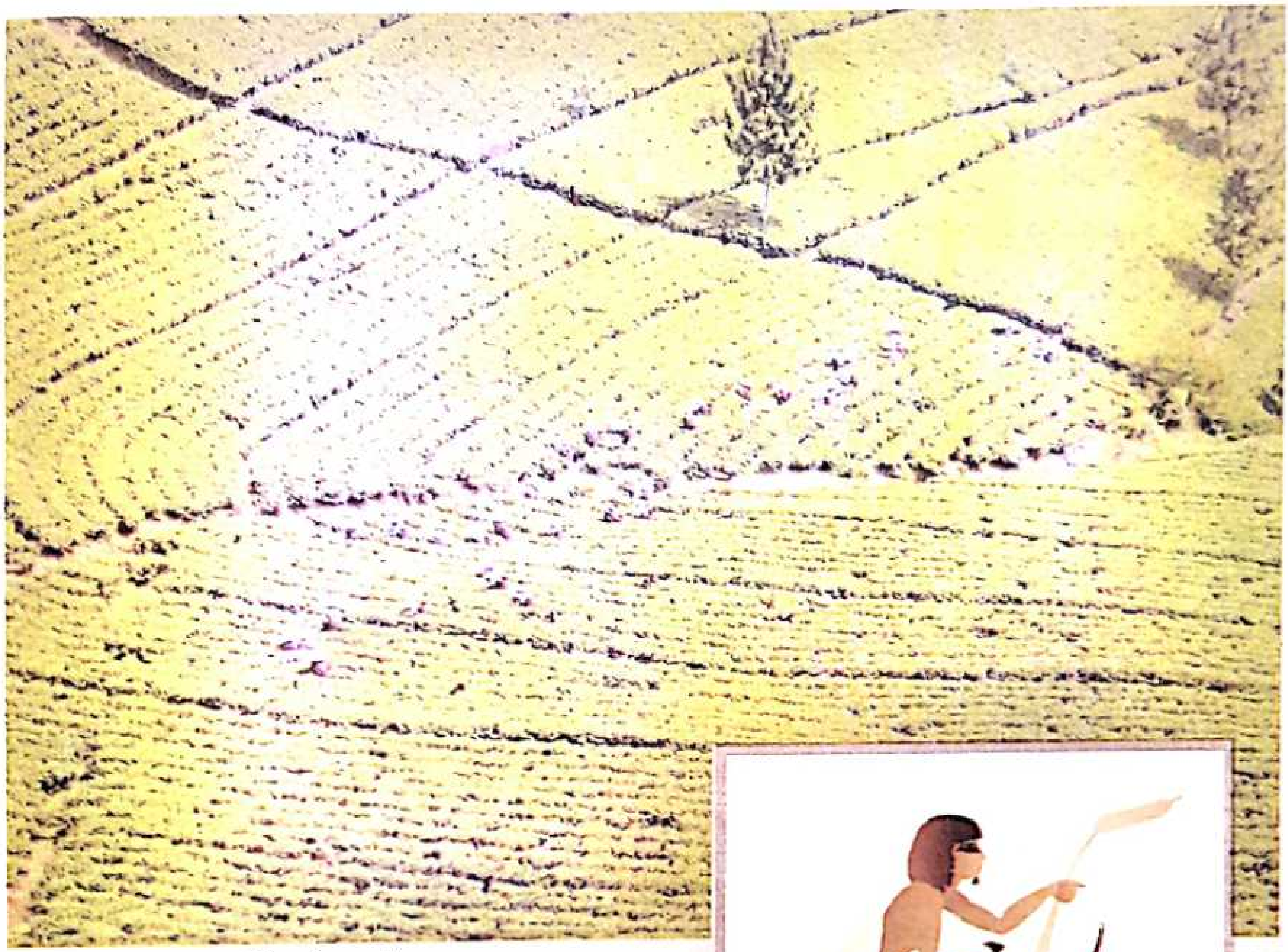
امریکی صبر کے بہت سے استعمالات ہیں۔ اس کی ایک قسم سے رسے بٹنے کا مضبوط ریشہ بنایا جاتا ہے۔ اس کی دیگر اقسام کے پودوں کی جڑوں سے صابن بنایا جاتا ہے۔ اس کا رس الکوحل والے مشروبات بنانے میں کام آتا ہے۔

Agriculture زراعت

باضابطہ طریقے سے پودوں اور جانوروں کی نشوونما کے ذریعے خوراک، ریشے اور دیگر اشیاء کی پیداوار کا عمل زراعت کہلاتا ہے۔ زراعت کے لیے مستعمل انگریزی لفظ Agriculture لاطینی لفظ Ager یعنی 'کھیت' اور Cultura یعنی 'ہل چلانے' سے ماخوذ ہے۔ لیکن آج کی زراعت محض ہل چلانے سے کہیں زیادہ سرگرمیوں کا احاطہ کرتی ہے۔ فصلوں کی پرداخت و برداشت کے علاوہ اس میں مال مویشی کی افزائش اور استعمال کے لیے تیاری وغیرہ شامل ہیں۔ زراعت کی اہمیت کا اندازہ یوں لگایا جا سکتا ہے کہ آج بھی دنیا میں محنت کشوں کا بیالیس فیصد اس پیشے سے وابستہ ہے۔ زراعت کا ایک اور پہلو یہ بھی ہے کہ عالمی پیداوار کا فقط پانچ فیصد زراعت سے حاصل ہوتا ہے۔

اگرچہ مختلف علاقوں میں زراعت کا آغاز مختلف زمانوں میں ہوا لیکن ماہرین کم و بیش متفق ہیں کہ جنوب مغربی ایشیا کے باشندے قدیم ترین کاشت کار ہیں۔ ایک اندازے کے مطابق آج کے عراق، ترکی اور ایران کے کچھ خطوں کے باشندوں نے پہلی بار کوئی 9,500 قبل مسیح میں زمین کاشت کی۔ اس خطے کو آج ہلالِ زرخیز (Fertile crescent) کہا جاتا ہے۔ رکازی نباتیات اور رکازی بشری نباتیات (Palaeo ethno botany) جیسی جدید تحقیقی سرگرمیاں ان امور کی تصدیق کرتی ہیں۔ سات ہزار قبلِ مسیح میں کاشت کاری میسوپوٹیمیا تک اور چھ ہزار قبلِ مسیح میں وادیٔ نیل تک پہنچ چکی تھی۔ وادیٔ سندھ اور امریکہ میں کاشتکاری تین ہزار قبلِ مسیح میں شروع ہوئی۔ ابتدا میں انسان اپنی گزر اوقات کے لیے شکار، ماہی گیری اور نباتی پیداوار اکٹھی کرنے پر انحصار کرتا تھا۔ آج بھی کچھ قبائل موجود ہیں جو اسی طرزِ زندگی کو اپنائے ہوئے ہیں۔ گلہ بان ان سے قدرے ترقی یافتہ ہیں۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ انسان کے بعض گروہوں نے جنگلی پودوں کی کاشت اور جانوروں کو پالنے اور سدھانے کا آغاز کیا اور یوں زراعت وجود میں آئی۔ پہلے پہل زیادہ تر گندم، چاول، مکئی، جَو اور باجرے پر توجہ دی گئی۔ زراعت کے نتیجے میں زرعی آبادیوں کی حوصلہ افزائی ہوئی۔ یہی آبادیاں رفتہ رفتہ قصبے اور پھر شہری ریاستیں بن گئیں۔ دنیا کے مختلف علاقوں میں یہ عمل مختلف زمانوں میں ہوا۔ ظاہر ہے کہ پہلے پہل بیج بونے کے لیے زمین کو کسی چھڑی سے گودا گیا۔ پھر دو شاخے پر مشتمل ہل بنا اور اس کے بعد درانتی وغیرہ وجود میں آئی ہوگی۔ اس طرح کی اختراعات کا دورانیہ صدیوں پر محیط تھا۔ لوہا متعارف ہوا تو زراعت اور اس کے نتیجے میں مجموعی انسانی زندگی میں عظیم انقلاب آیا۔ دنیا کے کئی خطوں میں لوگوں نے آبپاشی کے نظام وضع کیے۔ نیم بنجر خطوں میں اس طرح کے نظام زیادہ مؤثر تھے۔ مشرقِ وسطیٰ، وادیٔ نیل، جنوبی ایشیاء خاص طور پر وادیٔ سندھ، امریکی جنوب مغرب اور میکسیکو اس حوالے سے زیادہ قابل ذکر ہیں۔

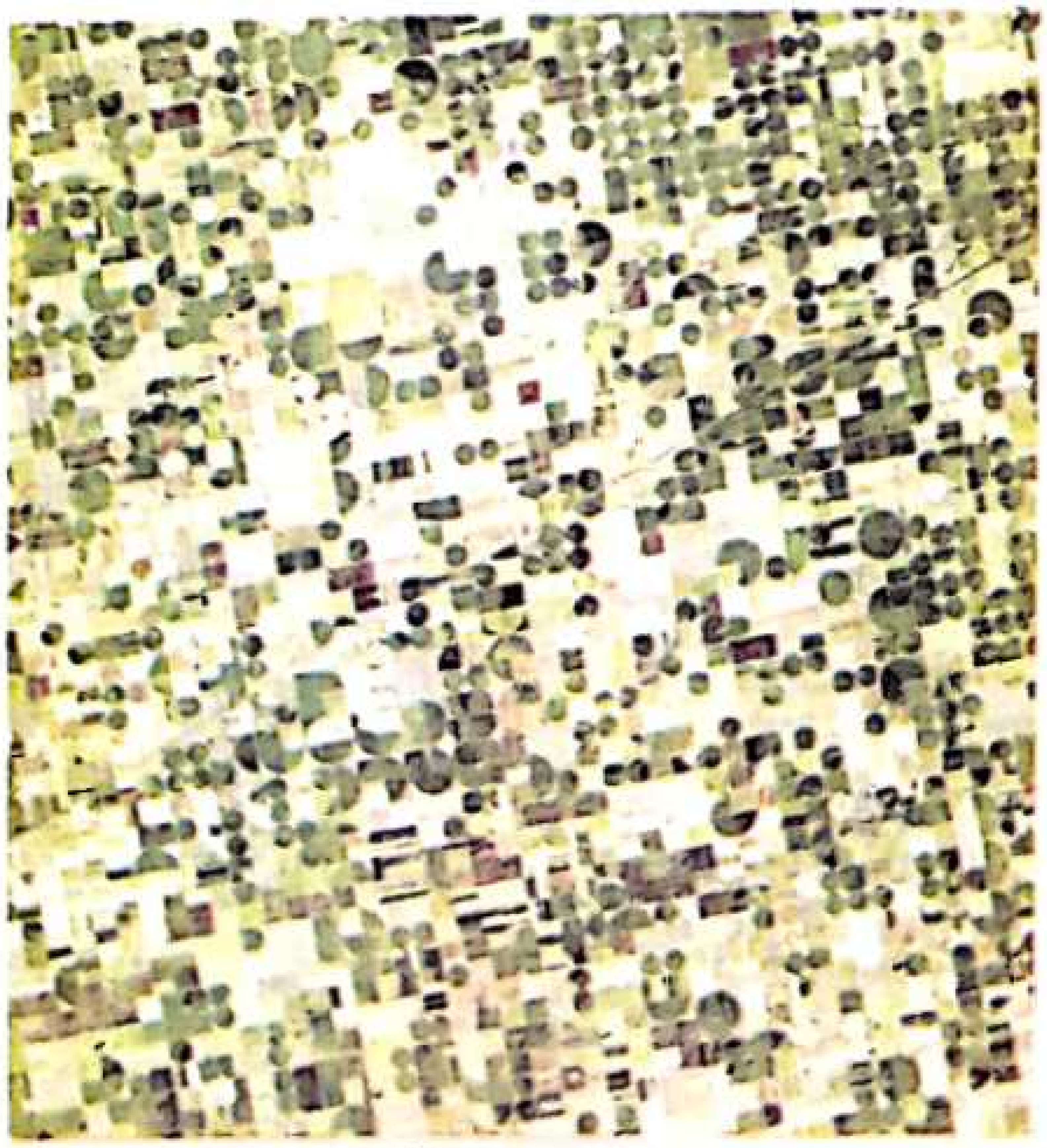
ابتدائی کاشت کاری کے بعد زمین کی ملکیت کے مختلف انداز سامنے آئے۔ یہیں سے سیاسی تنظیم کی داغ بیل پڑی۔ اراضی کے بڑے قطعات پر کاشت کاری نے غلامی کی حوصلہ افزائی کی۔ کم و بیش اسی زمانے میں نیم آزاد مزدوروں کا ادارہ سامنے آیا۔ مشرق میں مزارعت اور مغرب میں جاگیردارانہ (Manorial)



(تصویر نمبر 2)



(تصویر نمبر1)



(تصویر نمبر3)

قدیم ترین پیشہ زراعت انفرادی محنت اور ذاتی یا خاندانی کفالت کے مراحل سے ترقی کرتا صنعتی خصائص اختیار کر گیا ہے۔ چنانچہ دستی اوزاروں کے حامل کسان (تصویر نمبر1) کی جگہ جدید ترین مشینری،جینیاتی ٹیکنالوجی سے حاصل ہونے والی پودوں کی نسل اور مینجمنٹ کے اعلیٰ ترین اصولوں کے تحت چلنے والے فارموں نے لے لی ہے (تصویر نمبر 2)۔فصلوں کی حالت اور متوقع پیداوار کے متعلق ذاتی اورانفرادی تجربے اور اندازے کی بجائے فصلوں سے نکلنے والی شعاعوں کےلیے حساس کیمروں سے لیس مصنوعی سیارے بلندی سے زیرِ کاشت علاقے کا جائزہ لے کر مختلف فصلوں کی نشوونما کے مراحل اور متوقع پیداوار کے زیادہ درست تخمینے دے رہے ہیں(تصویر نمبر3)

نظام نے دیہات کو منظم کیا جو ایک دوسرے سے الگ تھلگ اور کم وبیش خود منحصر آبادیاں تھیں۔ یہی زمانہ جاگیرداری کے عروج کا تھا۔

تجارتی زراعت کا ظہور

ازمنۂ وسطیٰ میں زرعی سرگرمیاں اور اس کی پیداوار کی خرید و فروخت اور لین دین زیادہ تر کمیونٹی کے اندر تک محدود تھا۔ ازمنۂ وسطیٰ کے اواخر میں ابلاغ کا دائرہ وسیع ہوا اور تجارتی انقلاب کی ابتداء ہوئی۔ کرۂ ارض پر شہر پھیلنے لگے تو زرعی پیداوار نے کمیونٹی سے نکل کر ادھر کا رخ کیا۔ یوں تجارتی زراعت کا آغاز ہوا۔ مثال کے طور پر برطانیہ میں انکلوژر (Inclosure) کے عمل میں جاگیرداروں کو حق ملا کہ وہ شاملات کے لیے مخصوص زمین کو حد بندی کے ذریعے زیادہ سے زیادہ اور ایک مخصوص پیداوار دینے والے کھیتوں میں بدل دیں۔ اس کے بعد سے کھیت میں بوئی جانے والی فصل کا انحصار منڈی میں اس کی قیمت سے ہونے لگا۔

سولہویں اور سترہویں صدی میں یورپ ہر اعتبار سے انقلابی تبدیلیوں سے گزرا۔ ان کے لیے یہ دَور کھوج اور دریافت کا دَور تھا۔ جہاں دیگر خطوں کے رہنے والوں نے اپنے سینکڑوں اور ہزاروں سال پرانے طریقے اپنائے رکھے وہاں اہلِ یورپ نے ہر پہلو سے نئی اختراعات متعارف کروائیں۔ دریافت، تجارت اور تحقیق کے نتیجے میں انہیں نئی فصلوں اور نئے طریقوں کا پتہ چلا۔ مثال کے طور پر امریکہ سے آلو اور مکئی لائے گئے۔ چند دہائیوں کے بعد شمالی یورپ میں یہ دونوں فصلیں اتنی عام تھیں جتنے جنوب مشرقی ایشیا میں چاول۔

شوگر مل اور کاٹن جیننگ کی ٹیکنالوجی نے واضح کر دیا کہ کسی بھی فصل کو بہت بڑے رقبے پر بو کر بھی اس کے ثمرات بخوبی سمیٹے جا سکتے ہیں۔ اٹھارہویں صدی کے اواخر میں صنعتی انقلاب آیا۔ شہروں اور قصبوں کی آبادی تیزی سے بڑھی اور زراعت کو عام اقتصادی اور مالی دھارے میں قابل ذکر مقام دیا جانے لگا۔

دنیا کے مختلف خطوں اور ملکوں میں طرزِ زراعت میں آنے والی تبدیلی نے آگے چل کر وہاں کے باسیوں کی قسمت پر فیصلہ کن اثرات چھوڑے۔ صنعت اور زراعت کا حسنِ تناسب ممالک کے مقدر کا فیصلہ کرنے لگا۔ کلیتاً زراعت پر انحصار کرنے والے خطے بتدریج نوآبادیوں میں بدلتے چلے گئے۔

جدید زراعت

ریپر (Reaper)، کلٹیویٹر (Cultivator)، تھریشر اور کمبائن جیسی مشینیں بنیں تو زراعت کے میکانی انقلاب کا آغاز ہوا۔ اگرچہ ٹریکٹر کو اپنی سود مند صورت میں سامنے آتے آتے کئی عشرے لگ گئے لیکن ان سب ایجادات کے نتیجے میں زرعی کلچر ہمیشہ کے لیے تبدیل ہو گیا۔ بہت بڑے پیمانے پر کاشت کاری ممکن ہوئی اور زرعی پیداوار میں سرمایہ کاری صنعتی پیمانے پر ہونے لگی۔ سائنسی ترقی کی بدولت فوڈ پروسیسنگ کے عمل کو تقویت ملی۔ مثال کے طور پر ریفریجریشن کے باعث گوشت کی بڑی مقدار کو دور دراز علاقوں میں بھجوانا ممکن ہوا۔ بریڈنگ کے تحت مطلوبہ پودے، جانور اور پولٹری وجود میں لائی گئی۔ جنیٹک انجینئرنگ نے مطلوبہ خواص کے لائیو سٹاک اور فارمنگ کے حصول کو ممکن بنایا۔ اس طرح کی اختراعات کے نتیجے میں لائیو سٹاک محض دودھ اور مکھن فراہم کرنے کا ذریعہ نہ رہا بلکہ اسے مطلوبہ ہارمونز اور بعض دیگر مرکبات کی نامیاتی فیکٹریوں کا درجہ حاصل ہوا۔ یہیں سے فارمنگ (Farming) کی اصطلاح وضع ہوئی۔ ایگریکلچر کالج اور یونیورسٹیاں قائم ہوئیں اور اپنے دائرۂ کار کو پھیلاتی چلی گئیں۔ کارخانوں اور فیکٹریوں کی طرز پر یہاں ہونے والی مرتکز تحقیق کے نتیجے مین نت نئے پودے اور جانور کتابوں کے نئے ایڈیشنوں کی طرح سالانہ بنیادوں پر نکلنے لگے۔ ترقی یافتہ ممالک میں، جہاں ان تغیرات کی رفتار تیز ہے، فارم کے خاندانی ملکیت ہونے کا تصور ختم ہو رہا ہے اور فارمنگ کو صنعتی پیمانے پر منظم کیا جانے لگا ہے۔ جدید ترین تحقیق اور فصلوں کی تخصیص ان کا طرۂ امتیاز

ہے۔ البتہ تیسری دنیا کے ممالک میں چھوٹے فارم اور قدیم تکنیک اب بھی موجود ہے۔

زراعت کے حوالے سے دنیا کی مختلف حکومتوں کو مختلف مسائل کا سامنا ہے۔ ڈنمارک جیسے ممالک میں جہاں تخصیص پر زور ہے، مسائل اور طرح کے ہیں۔ دوسری انتہا پر شمالی برازیل اور افریقہ کے خطے ہیں جہاں ٹیکنالوجی سے محروم لوگ زمین کے ایک حصے کی جھاڑیاں جلا کر جگہ تیار کرتے ہیں، اور اس کی قوتِ نمو سے استفادے کے بعد اسے چھوڑ کر نئی جگہ کی تلاش میں آگے بڑھ جاتے ہیں۔ پاکستان، بھارت اور جنوب مشرقی ایشیا میں دنیا کی گنجان ترین آبادیاں قائم ہیں۔ چھوٹے چھوٹے انفرادی ملکیت کے قطعاتِ اراضی سے حاصل ہونے والی زرعی پیداوار پر توانائی کا خرچ بہت زیادہ ہے۔ آج بھی دنیا کی تقریباً پچاس فیصد آبادی زراعت کے ساتھ وابستہ ہے۔ صنعتی ترقی یافتہ علاقوں میں یہ تناسب تین فیصد ہے اور صنعتی دنیا کے ممالک میں سات فیصد ہے۔

معاشرے میں زراعت کا کردار

آج کل زراعت سائنسی بنیادوں پر استوار کی جارہی ہے اور اس میں تیزی سے اضافہ ہو رہا ہے۔ دنیا کی آبادی انتہائی تیز رفتاری سے بڑھ رہی ہے۔ چنانچہ کھانے والوں کی تعداد بھی زیادہ ہو رہی ہے۔ کھیتی باڑی کے لیے زمین کم ہو رہی ہے کیونکہ یہ ایک معین پیداواری عامل ہے اور اسی لیے اس کی رسد بھی معین ہے۔ زیرِ کاشت زمین کم ہونے کی وجہ آبادی میں اضافہ اور شہروں کا پھیلاؤ ہے۔ رہائش اور دیگر ضروریات میں اضافے کی وجہ سے بہترین قابل کاشت قطعاتِ زمین مکانات اور فیکٹریوں کی تعمیر کی زد میں آرہے ہیں۔ اس پر ستم یہ کہ اب بہت کم لوگ کھیتی باڑی کو پیشے کے طور پر اختیار کرتے ہیں۔ قدیم زمانے میں کسانوں کے بچے بھی بڑے ہو کر کاشت کاری کیا کرتے تھے لیکن اب زیادہ تر شہروں کا رُخ کرتے ہیں، لوگ کھیتی باڑی اس لیے بھی نہیں کرتے کہ وہ زیادہ منافع نہیں کما سکتے۔ تاہم، اگر ہمیں مستقبل میں خوراک کی ضروریات سے نمٹنا ہے تو ان مسائل کا حل اشد ضروری ہے۔

Agronomy فلاحت

فلاحت، زراعت کا وہ ذیلی شعبہ ہے جس میں مٹی کی مختلف اقسام، کھیت کی تیاری، فصلوں کے پھیر، جڑی بوٹیوں کی تلفی اور آب و ہوا جیسے عوامل کا مطالعہ پیداوار پر اثرات کے حوالے سے کیا جاتا ہے۔ فلاحت دان (Agronomists) فصلوں کے معیار اور ان کی پیداوار کو بہتر بنانے کے لیے سرگرم عمل رہتے ہیں۔ اس کے علاوہ زراعت کے اس شعبے میں پودوں کی وباؤں، بیماریوں اور انہیں فالتو جڑی بوٹیوں سے بچانے کے طریقوں پر بھی غور کیا جاتا ہے۔ چونکہ فلاحت دانوں کا تعلق زمین کے معیار سے ہوتا ہے، اس لیے وہ اسے بہتر بنانے کے نت نئے اور بہتر طریقے تلاش کرتے اور زمین کو کٹاؤ جیسے تخریبی عوامل سے محفوظ رکھنے کی تدابیر بھی کرتے ہیں۔

Ailanthus شجرِ فلک

شجرِ فلک نامی درخت کا اصل مسکن چین ہے مگر اب یہ آرائشی مقاصد کے لیے یورپ اور شمالی امریکہ میں بھی اُگایا جاتا ہے۔ اس کو جنت کا درخت بھی کہا جاتا ہے۔ اس کی بلندی 21 میٹر [70 فٹ] تک ہوتی ہے۔ اس کے پتے فرن (Fern) سے ملتے جلتے ہیں جن کی لمبائی 1.2 میٹر [4 فٹ] تک ہو سکتی ہے اور یہ 12 تا 24 چھوٹے پتوں سے مل کر بنتے ہیں۔ شجرِ فلک کے پھولوں کی خوشبو اچھی نہیں ہوتی۔ یہ درخت جون کے مہینے میں اپنے جوبن پر ہوتا ہے۔

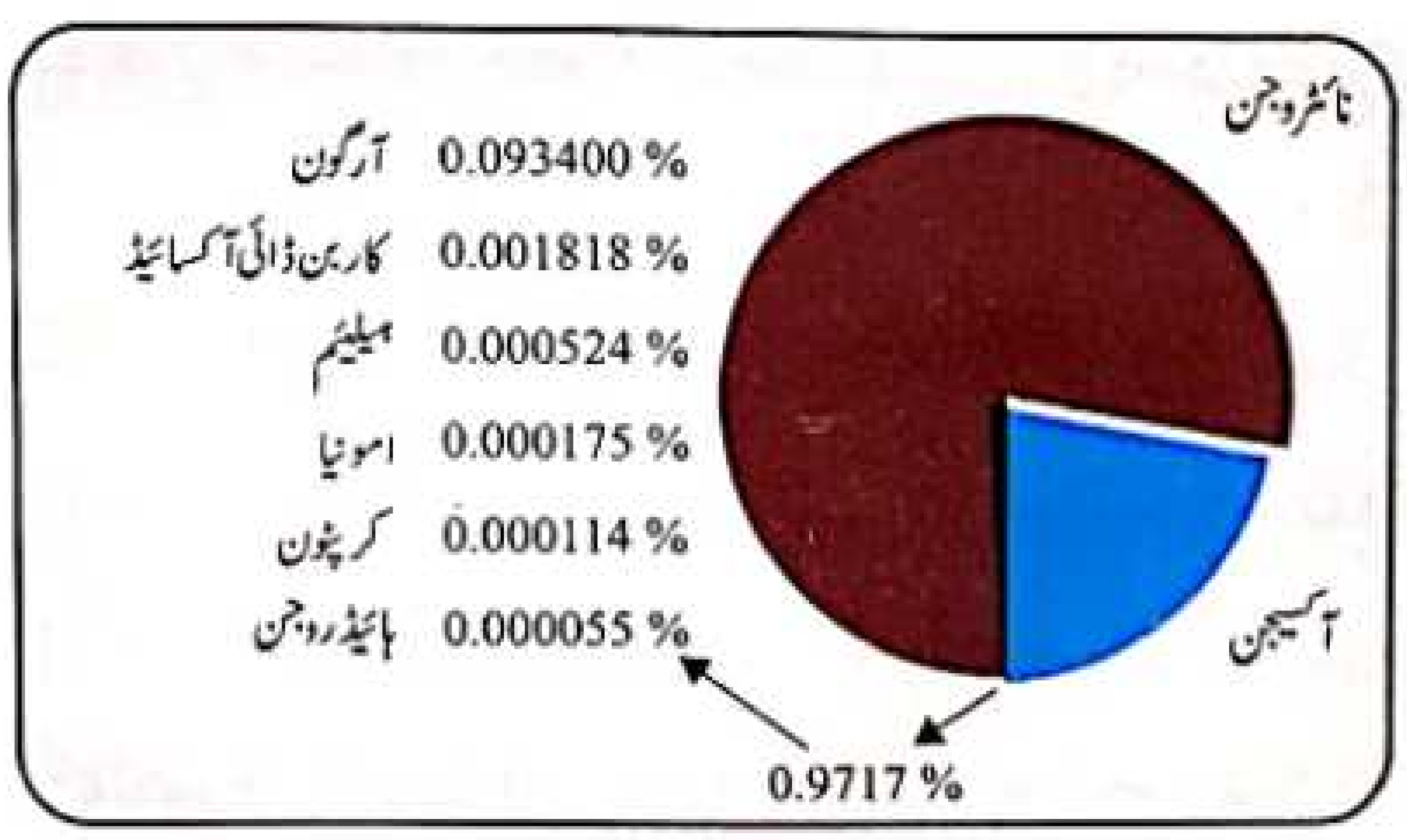
Air ہوا

ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے جو زمین کو ہر طرف سے گھیرے ہوئے ہے۔ ہوا دکھائی نہیں دیتی اور اس کا کوئی ذائقہ یا بُو نہیں ہوتی۔ ہوا، زمین کی سطح سے بہت اوپر تک پھیلی ہوئی ہے۔ وزن کے لحاظ سے، ہوا کا آدھا حصہ سطحِ زمین سے 5.63 کلومیٹر [3.5 میل] کی بلندی تک موجود ہے۔ باقی آدھا حصہ اس سے آگے سینکڑوں کلومیٹر تک پھیلا ہوا ہے۔ زمین کی سطح کے گرد موجود ہوا کی یہ تہہ زندگی کو ممکن بناتی ہے۔ زمین کی کششِ ثقل کی وجہ سے ہوا زمین کے گرد ہی موجود رہتی ہے۔ باہر خلا میں فرار نہیں ہوسکتی۔

ہوا کے اجزائے ترکیبی

ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے۔ اس میں نائٹروجن تقریباً 78 فیصد، آکسیجن 21 فیصد اور آرگون اور دیگر گیسیں تقریباً 1 فیصد ہیں۔ یہ گیسیں ہوا کا 99.77 فیصد حصہ بناتی ہیں۔ بقایا گیسوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ، ہیلیئم، کرپٹون، اوزون، نیون اور زینون (Xenon) کی بہت تھوڑی مقداریں شامل ہیں۔

ہوا میں شامل کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار مختلف جگہوں پر بدلتی رہتی ہے۔ اس کی سب سے زیادہ مقدار شہروں اور بند کمروں میں ہوتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ بہت اہم گیس ہے۔ یہ گیس سبز پتوں والے پودے ضیائی تالیف (Photosynthesis) کے عمل میں استعمال کرتے ہیں۔



ہوا میں آبی بخارات کی شکل میں نمی بھی موجود ہوتی ہے۔ یہ پانی کی گیسی شکل ہے۔ ہوا میں آبی بخارات کی مقدار کا انحصار درجۂ حرارت پر ہے۔ ٹھنڈی ہوا کے مقابلے میں گرم ہوا میں زیادہ بخارات ہوتے ہیں۔ ہوا میں موجود گرد کے ذرّات مرکز کا کام کرتے ہیں جن کے اردگرد آبی بخارات جمع ہو کر بادل اور دُھند بناتے ہیں۔ یہ گرد آندھیوں، موٹر گاڑیوں اور فیکٹریوں کے دھوئیں سے پیدا ہوسکتی ہے۔ ہوا میں پودوں کے زردانے، بیکٹیریا اور نمک کے چھوٹے چھوٹے ذرّات بھی شامل ہو سکتے ہیں۔

جب گرم ہوا ٹھنڈی ہوتی ہے تو نقطۂ شبنم (Dew point) تک پہنچ جاتی ہے۔ نقطۂ شبنم وہ درجۂ حرارت ہوتا ہے جس پر ہوا آبی بخارات سے بالا سیر (Super saturate) ہوتی ہے اور بخارات کی کچھ مقدار شبنم میں بدل جاتی ہے۔ اضافی نمی کی اصطلاح ایک خاص درجۂ حرارت پر ہوا میں موجود آبی بخارت کی مقدار اور اسی درجۂ حرارت پر ہوا میں بخارات کی زیادہ سے زیادہ گنجائش کی نسبت کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ نقطۂ شبنم پر ہوا کی اضافی نمی 100 فیصد ہو جاتی ہے۔

آبی بخارت کی مقدار کے مطابق مناسب درجۂ حرارت پر یہ بخارت ذرّات کے گرد جمع ہو کر بہت باریک آبی قطرے بناتے ہیں۔ ان آبی قطروں اور خاکی اجزاء سے بادل بنتے ہیں۔ اگر موسمی حالات ٹھیک ہوں تو یہ بادل بارش یا برف باری کا باعث بن سکتے ہیں۔ فضا میں انتہائی بلندی پر جہاں بہت زیادہ ٹھنڈک ہوتی ہے، آبی بخارات پانی بنے بغیر براہِ راست برف کی قلموں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ برف کی قلموں کی ایک کثیر تعداد سے سنبل نما بادل (Cirrus) بنتے ہیں۔ یہ بادل فضا میں بہت بلندی پر ہوتے ہیں۔

زمین کے اردگرد پھیلی ہوئی ہوا تہوں میں منقسم ہے۔ زمین کی سطح سے تقریباً 11.3 کلومیٹر [7 میل] موٹی تہہ کرۂ اوّل (Troposphere) ہے۔ یہ وہ حصہ ہے جہاں زمین کے تقریباً ہر قسم کے موسمی حالات وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ کرۂ اوّل کے بعد سٹریٹوسفیر (Stratoshpere)، میزوسفیر (Mesosphere)،

ذیل کی ان تصاویر میں کرۂ ہوائی کی کچھ اہم خصوصیات دکھائی گئی ہیں۔



گرم ہوا میں آبی بخارات مل جائیں تو یہ بلندی پر پہنچ کر ٹھنڈا ہونے کے بعد بادلوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔



سُورج غروب ہوتے وقت آسمان پر گہری سُرخی چھا جاتی ہے کیونکہ سُورج کی روشنی میں شامل سُرخ رنگ کا نفوذ ہوا میں اس وقت زیادہ ہوتا ہے۔ اِس طرح پوری فضا میں دُور دُور تک سرخی غالب آجاتی ہے۔

تھرموسفیئر (Thermosphere) اور آئینوسفیئر (Ionosphere) آتے ہیں۔ ایکسوسفیئر (Exosphere) میں لطیف ہوتی ہوا آخر کار خلا میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

ہوائی آلودگی

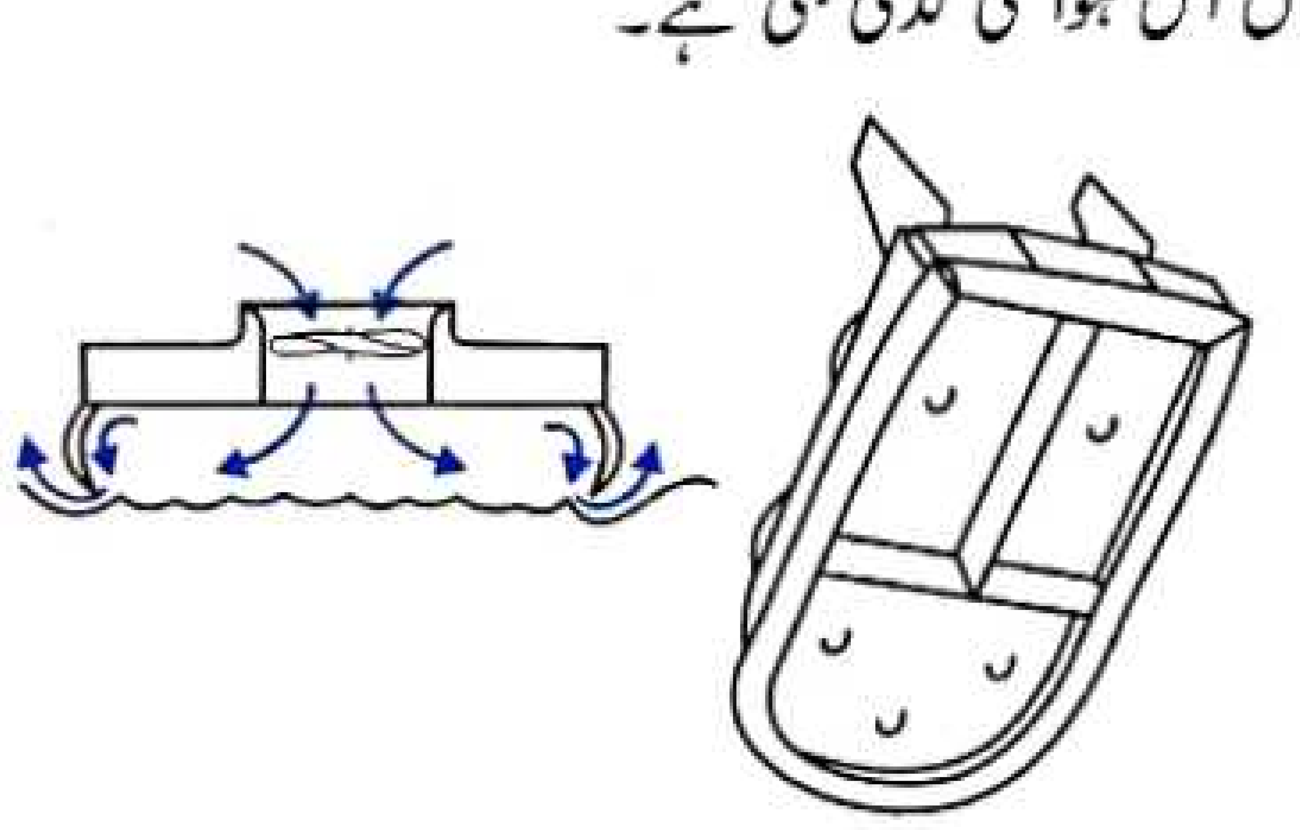
ہوائی آلودگی ایک سنگین مسئلہ ہے۔ موٹر گاڑیاں اور فیکٹریاں، ہوا میں دھواں، گرد اور نقصان دہ گیسیں شامل کرتی رہتی ہیں۔ تابکار ذرّات اور گیسیں بھی ہوا کو آلودہ کرتی ہیں۔ ہوائی آلودگی سے دھوپ میں کمی آتی ہے۔ ہوا میں موجود سلفر ڈائی آکسائیڈ تیزابی بارش کا سبب بنتی اور تعمیرات، جنگلات اور زراعت کو بے اندازہ نقصان پہنچاتی ہے۔

بہت سے سائنسدان اور حکومتی ایجنسیاں ہوائی آلودگی کو کنٹرول کرنے کی کوشش کر رہی ہیں۔ قومی اور بین الاقوامی ادارے ہوا کی آلودگی کو کم از کم رکھنے میں کوشاں ہیں۔ چونکہ ہر زندہ شے کی بقا کا انحصار ہوا پر ہے، چنانچہ صاف ستھری ہوا کو یقینی بنانا انسان کے بنیادی اجتماعی فرائض میں شامل ہے۔

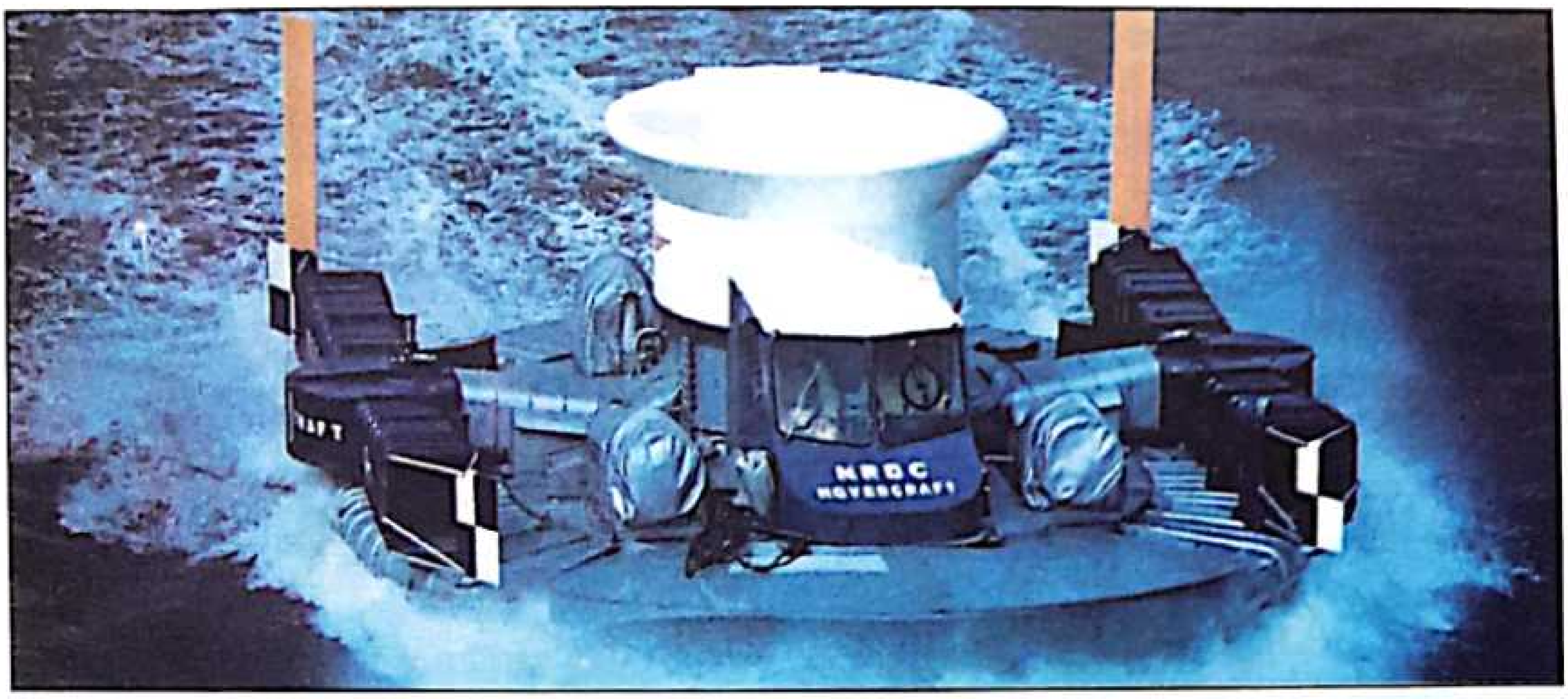
Air-Cushion Vehicle ائیرکُشن وہیکل

ائیرکُشن وہیکل کو ہوور کرافٹ (Hovercraft) یا سرفیس ایفکٹ شپ (Surface-effect ship) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ خشکی یا پانی کی سطح سے ذرا اوپر ہوا کی گدی پر سفر کرتی ہے۔

اکثر ائیرکُشن گاڑیاں پانی پر سفر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ پانی میں ان کی رفتار 150 کلومیٹر [90 میل] فی گھنٹہ تک ہوتی ہے۔ عام کشتی یا جہاز کی رفتار ڈھانچے اور پانی کی درمیانی رگڑ کی وجہ سے کم ہو جاتی ہے۔ ائیرکُشن گاڑی پانی کے اوپر بنی ہوا کی گدی پر پھسلتی ہوئی چلتی ہے۔ گاڑی کے اوپر لگے ایک بڑے پنکھے کی مدد سے ہوا اندر کی طرف کھینچی جاتی ہے۔ پھر یہ ہوا ٹونٹیوں (Nozzles) کے ذریعے ہُوور کرافٹ کے نیچے چھوڑی جاتی ہے۔ یہاں اس ہوا کی گدی بنتی ہے۔



ہوور کرافٹ (Hovercraft) ہوا کے کُشن پر تیرتا ہے۔ کرافٹ کی نچلی سطح پر پنکھا ہوا فراہم کرتا ہے۔ ہوا کے بہاؤ کے لیے دونوں جانب کھلی جگہیں ہیں۔



ایک تجرباتی ہوورکرافٹ

بہت سی ائیرکُشن گاڑیوں کے گرد حاشیہ (Skirt) لگا ہوتا ہے جو نیچے پانی تک پہنچتا ہے۔ یہ حاشیہ پلینم (Plenum) کہلاتا ہے۔ یہ گاڑی کے پیندے اور پانی کی سطح کے درمیان ہوا کی گدی بننے اور گاڑی کو اس پر تیرنے میں مدد دیتا ہے۔ پلینم کے نیچے موجود ائیرکُشن پر گاڑی پانی کی اونچی اونچی موجوں پر بغیر کسی مشکل کے تیر سکتی ہے۔

ائیرکشن گاڑی انجنوں سے چلنے والے پروپیلروں کی مدد سے سفر کرتی ہے۔ اس گاڑی کے پروپیلروں کا منہ پیچھے کی جانب ہوتا ہے۔ پنکھوں کو چول چھلے (Swivel) پر گھما کر گاڑی کو موڑا بھی جاسکتا ہے۔ کچھ ایرکشن گاڑیوں میں گاڑیوں کا رُخ موڑنے کے لیے بڑے بڑے عمودی بازو (Tail fins) ہوتے ہیں۔

چونکہ یہ گاڑیاں تیز رفتاری سے سفر کرسکتی ہیں، اس لیے بندرگاہوں کے درمیان سامان اور مسافروں کو پہنچانے کے کام آتی ہیں۔ یہ گاڑیاں کم فاصلوں کے لیے استعمال کی جاتی ہیں کیونکہ یہ ابھی تک طوفانی پانیوں میں سفر کرنے کی اہل نہیں ہوسکیں۔ ایرکشن گاڑیاں دلدلوں پر سفر کرنے کے لیے بھی بہت مفید ہیں۔

Air Mass ہوائی خطہ

ہوا کا ایک بہت بڑا حجم جس میں درجۂ حرارت، ہوائی دباؤ اور آبی بخارات جیسے خصائص کم و بیش یکساں ہوں، علمِ موسمیات میں، ہوائی خطہ کہلاتا ہے۔ اس طرح کے خطے ہزاروں مکعب میل پر محیط ہوسکتے ہیں۔ یہ چلتے ہوئے مختلف علاقوں پر سے گزرتے ہیں تو مقامی حالات کے مطابق اپنے خصائص بتدریج بدلتے چلے جاتے ہیں۔

ہوائی خطوں کو ان کے درجۂ حرارت اور آبی بخارات کی مقدار کے مطابق مختلف گروپوں میں بانٹا جاتا ہے۔ درجۂ حرارت کے حوالے سے ان خطوں کو آرکٹکی (Arctic)، قطبی (Polar) اور حاری (Tropical) کہا جاتا ہے۔ ان میں سے آرکٹکی سرد ترین اور حاری گرم ترین خطے ہیں۔ کچھ ماہرین مون سُون کو بھی ہوائی خطہ قرار دیتے ہیں۔ آبی بخارات کی مقدار کے حوالے سے ہوائی خطوں کو بحری اور براعظمی گروپوں میں بانٹتے ہیں۔ اکثر درجۂ حرارت اور نمی سے متعلق اصطلاحات کو ملا کر استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر گرم اور نمناک ہوائی خطہ کے لیے بحری حاری ہوائی خطہ کی اصطلاح استعمال ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ اس طرح کے خطوں پر سے گزرنے والی ہوا نے یہ خصوصیات حاصل کرلی ہیں۔ اسی لیے آرکٹک علاقوں پر کی ہوا زیادہ ترٹھنڈی ہوتی ہے اور سمندروں پر کی ہوا کو بحری ہوائی خطے قرار دیا جاتا ہے۔ البتہ یہی بحری ہوا جب خشکی پر سے گزرتی ہے تو بتدریج اپنی نمی کھو دیتی ہے اور

بڑی بن جاتی ہے۔ بالکل اسی طرح جیسے شمال کی طرف چلتی ہوا بتدریج ٹھنڈی ہو کر قطبی اور پھر آرکٹکی کہلاتی ہے۔

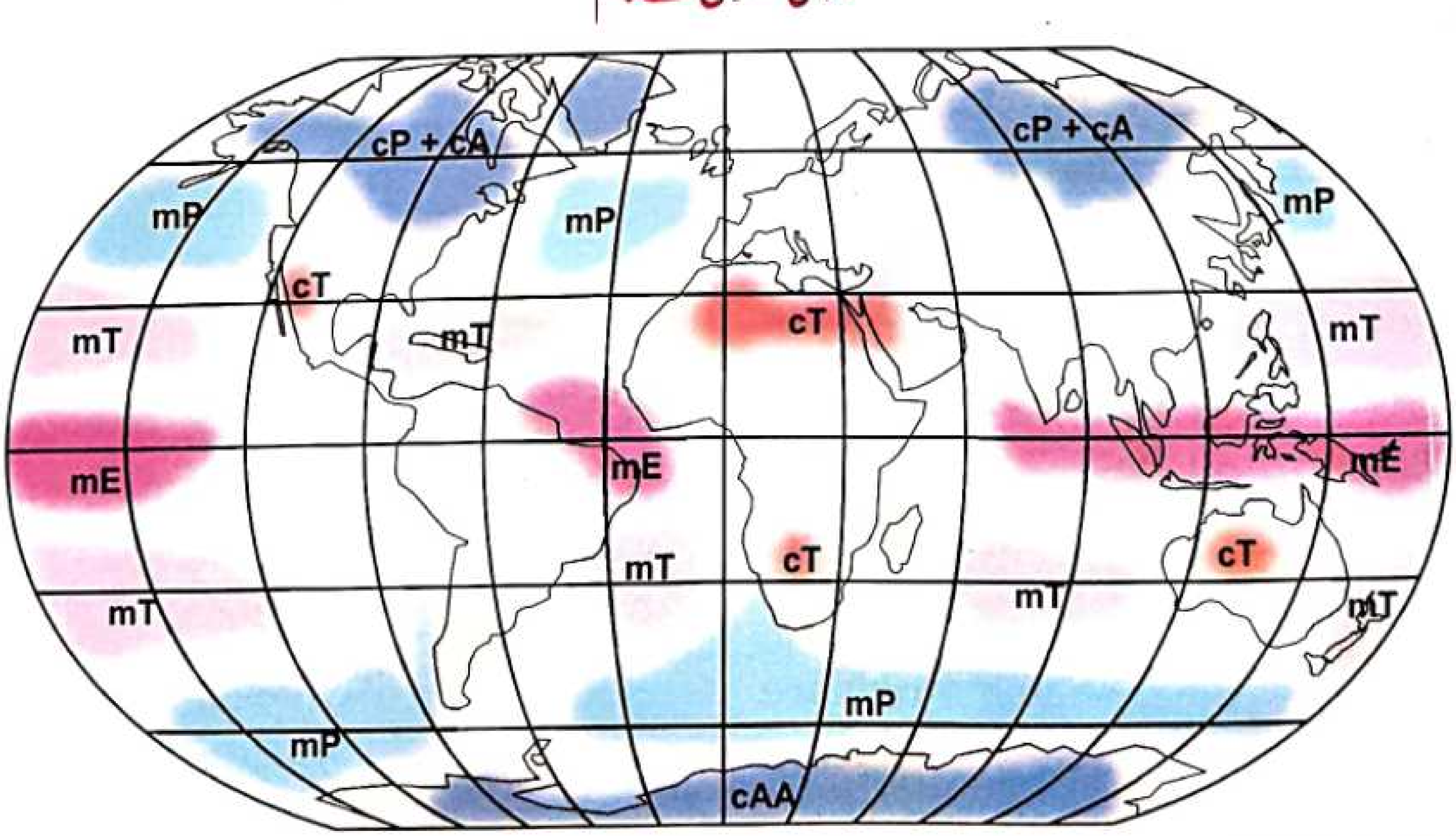
ظاہر ہے کہ ہوائی خطوں کو متعینہ خطوط کی مدد سے الگ نہیں کیا جاسکتا۔ البتہ ایسی تنگ پٹیاں موجود ہیں جہاں مختلف ہوائی خطے باہم متعامل ہوتے ہیں۔ ان خطوں کو موسمی فرنٹ (Weather front) کہا جاتا ہے۔ جب یہ موسمی خطے ایک دوسرے کی جگہ لیتے ہیں تو متعلقہ فرنٹ بھی حرکت کرتے ہیں اور نیچے واقع علاقوں میں موسم بدلتے ہیں۔ ان فرنٹوں کو ہمیشہ بڑھتے ہوئے ہوائی خطے کے حوالے سے مختلف نام دیے جاتے ہیں۔ چنانچہ جب ایک ٹھنڈا خطہ گرم خطے کو ہٹا کر اس کی جگہ لے گا تو وہاں بننے والا متحرک خطہ ٹھنڈا فرنٹ کہلائے گا۔

ہوائی آلودگی — Air Pollution

کوئی بھی طبیعی، کیمیائی یا حیاتیاتی عامل جو کرۂ ہوائی کے قدرتی خصائص میں کسی طرح کی تبدیلی پیدا کرتا ہے فضائی آلودگی کہلاتا ہے۔ کرۂ ہوائی گیسوں پر مشتمل ایک پیچیدہ اور متحرک نظام ہے۔ کرۂ ارض پر حیات کا انحصار کرۂ ہوائی کے خصائص پر ہے۔ ان میں آنے والی تبدیلی حیات کو براہِ راست متاثر کرتی ہے۔ سورج کی گرمی، کرۂ ارض کی گردش اور تجاذب جیسے طبیعی اور ضیائی تالیف، آتش فشانی اور جانوروں کے تنفس جیسے کیمیائی عوامل کرۂ ہوائی کے طبیعی اور کیمیائی خواص کو مخصوص حدود کے اندر اور سطحِ ارض پر کم و بیش متجانس (Homogenous) رکھنے کے ذمہ دار ہیں۔ کرۂ ہوائی کے خصائص پر بہت سے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں۔

ہوائی آلودگی کے ذمہ دار عوامل اس میں براہِ راست بھی شامل ہو سکتے ہیں اور شمولیت کے بعد بھی ان کے باہمی تعاملات ہوائی آلودگی پیدا کر سکتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مونو آکسائیڈ کرۂ ہوائی میں براہِ راست شامل ہونے والے آلودگی کے عوامل ہیں۔ اس طرح کا ایک اور اہم عامل سلفر ڈائی آکسائیڈ

ہوائی خطوں کے نام



mT =بحری حاری، cP = براعظمی قطبی، cA= براعظمی آرکٹکی، mP= بحری قطبی، cT= براعظمی حاری، mE= بحری استوائی

ہے۔ براہِ راست شامل ہونے والے عوامل ان کیمیائی تعاملات کے سبب دیگر عوامل میں بدل جاتے ہیں۔ براہِ راست شامل ہونے والے عوامل زیادہ تر ہائیڈروکاربن ایندھنوں کے جلنے سے پیدا ہوتے ہیں۔

ہوائی آلودگی کے ذمہ دار عوامل کی ایک اور تقسیم میں دیکھا جاتا ہے کہ ان میں سے کون سے انسانی سرگرمیوں کا نتیجہ ہیں اور کون سے عوامل قدرتی ہیں یعنی انسانی سرگرمیوں کا نتیجہ نہیں ہیں۔

ہائیڈروکاربن سے چلنے والے بجلی پیدا کرنے کے پلانٹ آلودگی کی ذمہ دار انسانی سرگرمیوں میں سرفہرست ہیں۔ ان ایندھنوں سے چلنے والی گاڑیاں بھی آلودگی کے کیمیائی عوامل خارج کرتی ہیں۔ کاشتکاری کے لیے قطعاتِ اراضی کے حصول میں جنگلات کا جلانا اور مختلف مقاصد کے لیے نباتاتی ایندھن کا استعمال بھی ہوائی آلودگی کے عوامل پیدا کرتا ہے۔ تیل کی صفائی کے کارخانے، مختلف اداروں کی کیمیائی فیکٹریاں اور دیگر صنعتیں سب ہوائی آلودگی میں اضافہ کرتی ہیں۔ نیوکلیائی، حیاتیاتی اور کیمیائی ہتھیاروں کی آزمائش بھی ہوائی آلودگی کے ذمہ دار عوامل کا منبع ہیں۔

ہوائی آلودگی کے کچھ عوامل کے منابع خود فطرت میں موجود ہیں۔ بنجر اور بے آب و گیاہ قطعات سے آندھیاں اٹھتی ہیں۔ جانوروں اور بالخصوص مویشیوں کے نظام انہضام سے میتھین پیدا ہوتی ہے۔ صنوبری درختوں (Pine Tree) جیسی کچھ انواع طیران پذیر (Volatile) نامیاتی مرکبات خارج کرتی ہیں۔ قشر ارض میں موجود بعض نامیاتی مرکبات تابکار ریڈان (Radon) خارج کرتے ہیں۔ جنگلات کی آگ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ آتش فشانوں کے پھٹنے سے کلورین، گندھک کی مرکب گیسیں اور گرد و غبار کرہ ہوائی میں شامل ہو جاتا ہے۔

ہوائی آلودگی ایک عالمگیر مسئلہ ہے۔ اس کے ہاتھوں انسانوں کی ایک بڑی تعداد موت کے گھاٹ اتر جاتی ہے۔ اس سے کئی گنا زیادہ تعداد میں لوگ مختلف مزمن امراض میں مبتلا ہو جاتے ہیں۔ ہوائی آلودگی جیسا اجتماعی مسئلہ صنعتی ترقی کے ابتدائی ادوار میں قطعی طور پر نظرانداز کیا جاتا رہا۔ اس مسئلے کی سنگینی کا ادراک بیسویں صدی کے آخری عشرے میں ہونے لگا تھا۔ اب اس کے مطالعے اور مقابلے کے لئے انسانی اور مالی وسائل مختص کیے جا رہے ہیں۔ دیگر تدابیر اور تجاویز کے علاوہ توانائی کے متبادل ذرائع پر بھی خاصا کام کیا گیا ہے۔ توانائی کے شمسی، ارضی، حرارتی اور ہوائی ذرائع کا مطالعہ کیا گیا۔ ساتھ ہی ساتھ موجودہ ٹیکنالوجی کو زیادہ کارگر اور کم خطرناک بنانے پر بھی کام جاری ہے۔ ایندھنوں کے مطالعہ سے سامنے آیا کہ کرۂ ہوائی میں شامل ہونے والے گندھک اور پارے کے مرکبات کا 40 فیصد کوئلے سے چلنے والے بجلی گھروں سے نکلتا ہے۔ نتیجتاً کوئلے کے بڑے پیمانے پر استعمال کو محدود کیا جانے لگا۔ ساتھ ہی ساتھ بائیو ایتھانول (Bioethanol) اور بائیو ڈیزل وغیرہ کو ترقی دی جانے لگی۔ آلودگی کے ذمہ دار اخراج کی شرح کم کرنے کے لئے ہائبرڈ کار (Hybrid car) جیسی ٹیکنالوجی وضع کی جانے لگی۔

عالمی ادارۂ صحت (WHO) کے ایک اندازے کے مطابق ہوائی آلودگی سالانہ 4.6 ملین انسانوں کو قبل از وقت موت کے گھاٹ اُتار دیتی ہے۔ یہ تعداد گاڑیوں کے حادثات میں ہلاک ہونے والوں سے کم ہے۔ 2005ء کے ایک جائزے کے مطابق صرف یورپ میں سالانہ تین لاکھ افراد ہوائی آلودگی سے موت کے گھاٹ اُتر جاتے ہیں۔ زیادہ تر لوگ دَمہ، سینے کی بیماریاں، دل کی بیماریاں اور نظامِ تنفس کی الرجیز کا شکار ہو کر مرے۔ ماہرین کا خیال ہے کہ ڈیزل ٹیکنالوجی کی معمولی تبدیلیوں سے ان اموات کو ڈھائی لاکھ تک کم کیا جا سکتا ہے۔

Air Pressure ہوا کا دباؤ

زمینی کرۂ ہوائی کششِ ثقل کی وجہ سے قائم ہے جو اسے ہمہ وقت نیچے کی طرف کھینچے رکھتا ہے۔ اسی وجہ سے کرۂ ہوائی میں ہر

نقطہ پر اوپر کی طرف موجود ہوا کا کالم دباؤ ڈالتا ہے۔ چونکہ ہوا سیال(Fluid) ہے اس لیے کسی بھی نقطہ پر یہ دباؤ ہر طرف سے یکساں ہوتا ہے۔ سطح سمندر پر ہوا کی موٹائی سب سے زیادہ ہے چنانچہ یہاں ہوائی دباؤ بھی سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ جوں جوں سطح سمندر سے اوپر کی طرف اٹھتے ہیں ہوا کے دباؤ میں بھی کمی آتی ہے۔ سطح سمندر پر ہوا کا اوسط دباؤ 14.7 پاؤنڈ فی مربع انچ یعنی تقریباً 101.3 کلو پاسکل ہوتا ہے۔ 5 کلومیٹر کی بلندی پر یہ دباؤ نصف رہ جاتا ہے۔ ہوا بالعموم زیادہ دباؤ سے کم دباؤ والے علاقوں کی طرف چلتی ہے۔ دباؤ کی پیائش سے موسمی حالت کی پیشین گوئی کی جاسکتی ہے۔ ہوائی دباؤ کی پیائش بیرومیٹر سے کی جاتی ہے۔ اُوپر جاتے ہوئے ہوائی دباؤ تیزی سے کم ہوتا جاتا ہے چنانچہ زیادہ بلندی پر اُڑنے والے جیٹ جہازوں کے ماحول کو سازگار رکھنے کے لیے ان میں زیرِ دباؤ ہوا بھری جاتی ہے۔

ہوائی مزاحمت (Air Resistance)

ہوا میں سے گزرنے والے اجسام کو ہوا کی رگڑ کے سبب مزاحمت کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ کم رفتار پرحرکت کرنے والے اجسام کے لیے یہ مزاحمت کم ہوتی ہے جبکہ زیادہ رفتار کے ساتھ حرکت کرنے والے اجسام کے لیے یہ مزاحمت تیزی سے بڑھتی جاتی ہے۔

اس مزاحمت کو کم کرنے کے لیے جہازوں اور گاڑیوں جیسے اجسام کو خاص طرح سے ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ یہ عمل سٹریم لائننگ کہلاتا ہے۔

ہوائی حرکت (Air Movement)

ہوا کے مالیکیول ہمہ وقت مرتعش رہتے ہیں۔ اس مالیکیولی حرکت سے قطع نظر بھی ہوا زیادہ دباؤ والے ٹھنڈے علاقوں سے کم ہوائی دباؤ والے گرم علاقوں کی طرف متحرک رہتی ہے۔ زمین کے مختلف خطے اپنی جغرافیائی خصوصیات کے سبب مختلف درجۂ حرارت کے حامل ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ زمین پر ہمہ وقت مختلف سمتوں میں ہوائیں چلتی رہتی ہیں۔ تمام ہوائی حرکات کے لیے مطلوبہ توانائی براہِ راست سورج سے آتی ہے۔

Albatross قادوس

قادوس ایک سمندری پرندہ ہے۔ اس کا تعلق پرندوں کے ڈوَمیڈائڈی (Diomedeidae) خاندان سے ہے۔ یہ خطِ استوا کے جنوب میں پایا جاتا ہے۔ قادوس پرندے کی چونچ لمبی اور بڑی ہوتی ہے۔ اس پرندے کی سب سے بڑی قسم آوارہ قادوس (Wandering albatross) ہے جس کے پَروں کا پھیلاؤ 3.4 میٹر [11 فٹ] ہوتا ہے اور اس کے جسم کی لمبائی 1.2 میٹر [4 فٹ] تک ہوتی ہے۔ اسے اُڑنے والے بڑے پرندوں میں شمار کیا جاتا ہے۔

قادوس کو ہوا میں بلند ہونے سے پہلے کچھ فاصلے تک دوڑنا پڑتا ہے۔ اس کے بعد اپنے پَروں کے پھیلاؤ کی بدولت چلتی ہوا کے ساتھ مختلف زاویے بنا کر بلند ہوتا اور رُخ بدلتا ہے۔



قادوس پرندہ

Albinism برصیت

جانداروں کی آنکھوں، جلد یا بالوں میں رنگ دار مادوں کا نہ ہونا برصیت کہلاتا ہے۔ اپنے خلیوں میں رنگدار ذرّات پیدا نہ کرسکنے والے جاندار البینو (Albino) کہلاتے ہیں۔ یہ ایک

موروثی مرض ہے اور اس وقت پیدا ہوتا ہے جب رنگ کی پیداوار کے متعلق جینیاتی مواد ماں اور باپ دونوں سے اولاد کو منتقل نہیں ہو پاتا۔ یہ حالت ممالیا، مچھلی، پرندوں اور جل تھلیوں سب میں پائی جاتی ہے۔ چونکہ بہت سے جانور دھوپ سے بچاؤ اور اپنی حفاظت کے لیے اسی رنگدار مادے پر انحصار کرتے ہیں، اس لیے آزاد حالت میں برصیت زدہ جانور اتنا لمبا عرصہ زندہ نہیں رہ سکتے کہ افزائش نسل کرسکیں۔

انسانوں کی بھی تقریباً ہر نسل میں البینو موجود ہوتے ہیں۔ اس کی انتہائی حالت میں جسم کے کسی بھی خلیے میں رنگ دار مادہ بالکل نہیں ہوتا۔ ان کی رنگت گلابی مائل اور بال سفید ہوتے ہیں۔ ان کی آنکھیں عروقِ شعریہ (Capillaries) کی وجہ سے گلابی دکھائی دیتی ہیں۔ چونکہ البینو لوگوں میں روشنی جذب کرنے والے رنگدار مادے کم ہوتے ہیں، اس لیے یہ لوگ تیز روشنی مثلاً دھوپ سے الرجک ہوتے ہیں۔

کچھ لوگ جُزوی (Partial) البینو ہوتے ہیں اور ان کی بعض بافتوں میں رنگدار مادے کا فقدان ہوتا ہے۔ کچھ جانور بھی جُزوی البینو ہوتے ہیں۔



البینو خرگوش میں صرف آنکھوں کی رنگت گلابی دکھائی دیتی ہے، جس کی وجہ خون کی باریک نالیوں یعنی عروقِ شعریہ (Capillaries) کی موجودگی ہے۔

سفید پھولوں والے بعض پودے جزوی البینو ہوتے ہیں۔ ایک مکمل البینو پودے میں سبز مادے کلوروفل کا فقدان ہوتا ہے۔ نتیجتاً یہ ضیائی تالیف کا عمل نہیں کر سکتے اور بیج میں شامل خوراک کے ختم ہو جانے کے بعد جلد ہی مرجاتے ہیں۔

Albino برصیت زدہ۔ البینو

(دیکھیے : Albinism)

Alchemy کیمیا گری

کیمیا گری دراصل کیمیا کی ایک ابتدائی شکل ہے جس کا زیادہ تر رواج قرونِ وسطیٰ میں تھا۔ کیمیا گری نے ارسطو جیسے قدیم فلسفیوں کے نظریات سے جنم لیا اور 2500 سال تک ہر بڑی تہذیب میں موجود رہی۔

کیمیا گر ایک شے کو دوسری شے میں تبدیل کرنے یا نئی چیزیں بنانے کے لیے کیمیائی اجزاء اور طریقوں کا استعمال کرتے تھے۔ کیمیا گروں کا خیال تھا کہ بعض دھاتیں دوسری دھاتوں کے مقابلے میں زیادہ کامل ہیں۔ وہ سونے کو دھاتوں میں سے کامل ترین دھات تصور کرتے تھے اور ایسے مادے کی دریافت میں کوشاں رہتے تھے جو دھاتوں کو زیادہ سے زیادہ کامل بنا سکیں۔ وہ سمجھتے تھے کہ یوں کسی بھی دھات کو سونے میں بدلا جاسکتا ہے۔ کیمیا گر کسی دھات کو سونے میں تبدیل کرنے والے اپنے مفروضہ مادے کو سنگِ پارس کہا کرتے تھے۔ انہوں نے آبِ حیات (Elixir) پر بھی کام کیا۔ ان کا خیال تھا کہ اس کو پینے کے بعد وہ دائمی حیات پالیں گے۔

کیمیا گری کا تعلق مذہب، جادو اور نجوم سے بھی تھا۔ مختلف دھاتیں سورج، چاند اور سیاروں کے حوالے سے جانی جاتی تھیں۔ مثال کے طور پر سونے کو سورج اور چاندی کو چاند سے جوڑا جاتا تھا۔

Alcohol

الکوحل

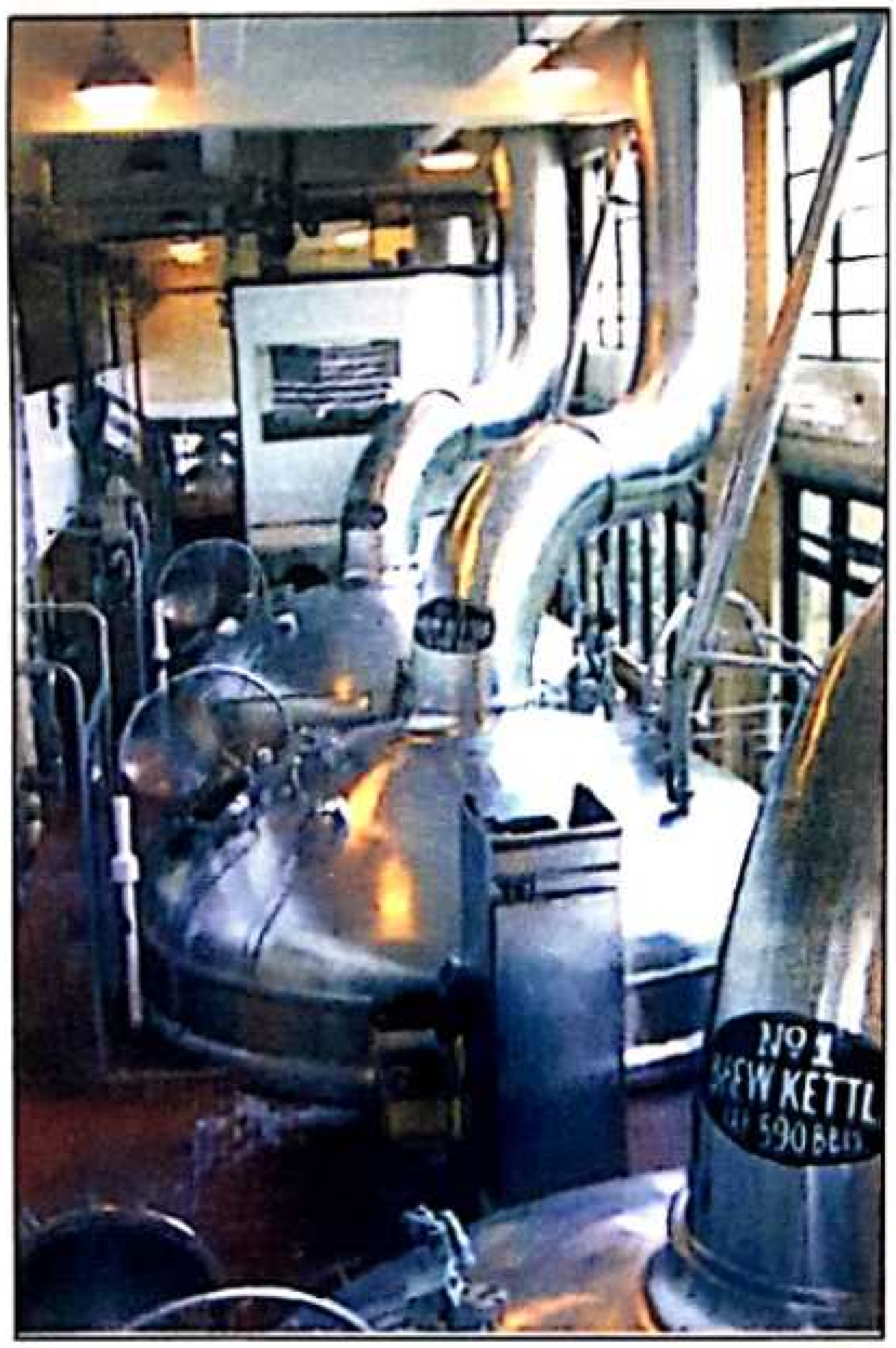
الکوحل نامیاتی مرکبات کا ایک گروپ ہے۔اس کا عمومی فارمولا R-OH ہے۔اس میں R کاربن اور ہائیڈروجن کے مختلف تناسب سے بنا الکائل گروپ اور OH ہائیڈروکسل گروپ ہے۔

الکوحل کی سب سے سادہ قسم میتھانول (Methanol) ہے۔اسے میتھائل الکوحل بھی کہا جاتا ہے۔یہ زہریلا مواد عام طور پر وُوڈ الکوحل (Wood alcohol) بھی کہلاتا ہے اور لکڑی کی تحلیلی کشید (Destructive distillation) سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کے مالیکیول ایک میتھائل گروپ (CH_3) پر مشتمل ہوتے ہیں جو ہائیڈروکسل گروپ (OH) کے ساتھ ملے ہوتے ہیں۔اس کا کیمیائی فارمولا CH_3OH ہے۔ایتھانول یا ایتھائل الکوحل عام طور پر گرین الکوحل (Green alcohol) کہلاتی ہے اور اس کا فارمولا C_2H_5OH ہے۔

اپنے متعلقہ ہائیڈروکاربنز کے مقابلے میں الکوحل نسبتاً کم طیران پذیر (Volatile)، اونچے نقطۂ جوش کے حامل اور پانی میں زیادہ حل پذیر ہوتے ہیں۔ مثلاً عام درجۂ حرارت پر میتھانول (Methanol) مائع جبکہ میتھین گیس ہے۔

ایتھائل الکوحل ، الکوحل والے مشروبات مثلاً شراب (بیئر)، انگور کی شراب (وائن) اور سپرٹ میں استعمال ہوتی ہے۔نیز زخم صاف کرنے یا کچھ خاص قسم کے رال دار پلاسٹک بنانے کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔اس کے علاوہ لاکھ (Shellac) کے لیے بطور تھنر (Thinner) اور کئی کیمیائی عملوں میں بطور محلل بھی استعمال ہوتی ہے۔ میتھائل الکوحل بطور ایندھن بھی استعمال کی جاتی ہے۔یہ دوسرے کیمیائی اجزاء کے ساتھ مرکب کی شکل میں بھی استعمال ہوتی ہے۔آئسوپروپائل (Isopropyl) الکوحل کاسمیٹکس سازی میں اور جسم پر رگڑ وغیرہ لگنے کی صورت میں جراثیم کش دوا کے طور پر کام آتی ہے۔ گلائیکول (Glycol) بھی ایک الکحل ہے جو موٹر گاڑیوں میں مانع انجماد کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ بیوٹائل الکوحل وارنش یا بیروزہ دار روغن کی ایک قسم ہے۔ گلیسرول یا گلیسرین کھانے کی اشیاء اور سیاہی (Ink) کو محفوظ کرنے میں بطور محافظ (Preservative) یا نرم کرنے میں بطور ملائم ساز (Softener) کام آتی ہے۔اسے طاقتور دھماکہ خیز مواد نائٹروگلیسرین بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔یہ مواد ڈائنامائیٹ بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

الکوحل کی تیاری



ان بڑی بڑی کیتلیوں میں شکر اور سٹارچ کی تخمیر سے الکوحل تیار کی جاتی ہے۔

Alcoholism الکوحلیت

الکوحلیت (شراب نوشی) ایک بیماری ہے جس کا تعلق الکوحل والے مشروبات کے استعمال کی زیادتی سے ہے۔اس قسم کے مشروبات میں وہسکی، غلے سے بننے والی شراب جن (Gin)، رم (Rum)، واڈکا (Vodka)، باربون (Bourbon)، وائن اور بیئر شامل ہیں۔

اگرچہ یہ مسئلہ کئی ممالک میں موجود ہے لیکن امریکہ میں اس کے شکار لوگوں کی تعداد نسبتاً زیادہ ہے۔ایسے لوگ اپنے مسائل کو نظر انداز کرنے کے لیے الکوحل پر انحصار کرنے لگتے ہیں اور اسے سکون اور آرام حاصل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔اگر انہیں الکوحل باقاعدگی سے نہ ملے تو تھکن اور کمزوری محسوس کرتے ہیں۔ ان پر کپکپی بھی طاری ہوسکتی ہے اور انہیں پسینہ بھی زیادہ آتا ہے۔ بعض اوقات ان کو قے ہوجاتی ہے اور جسم کا درجۂ حرارت بڑھ جاتا ہے۔یہ واہموں اور التباس کا شکار ہوجاتے ہیں۔

الکوحل معدے اور آنتوں میں سے خون میں شامل ہوکر مرکزی عصبی نظام کے افعال کو سست کرتی ہے۔ اسی لیے یہ گویائی، جذبات، قوت فیصلہ اور جسمانی حرکت پر کنٹرول کو متاثر کرتی ہے۔ چونکہ الکوحل آنکھوں کو دھندلا سکتی ہے اور اضطراری اعمال کو ماند کر دیتی ہے، اس لیے اس کا زائد استعمال کرنے والوں کو گاڑی وغیرہ نہیں چلانی چاہیے۔ امریکی نیشنل سیفٹی کونسل کا یہ مشاہدہ ہے کہ 50 فیصد جان لیوا حادثات ڈرائیوروں کے نشے کی حالت میں ہونے کی وجہ سے ہوتے ہیں۔

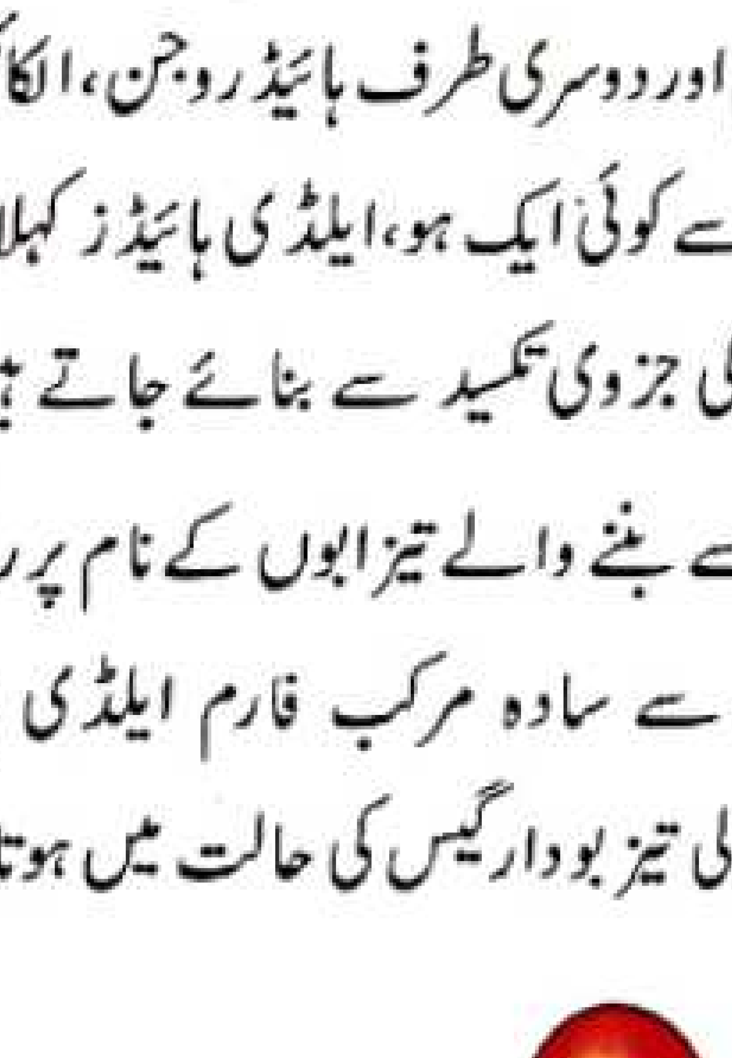
امریکہ میں الکوحل کے عادیوں کو اس سے چھٹکارا دلانے میں مدد دینے کے لیے ایک تنظیم Alcoholics Anonymous (A.A) بنائی گئی ہے۔اس تنظیم کے اجتماع کے دوران شراب نوش ایک دوسرے کے ساتھ اپنی شراب نوشی کے مسائل پر بحث اور بیماری پر قابو پانے میں ایک دوسرے کی مدد کرتے ہیں۔ بعض اوقات شراب نوشی کی عادت کو روکنے کے لیے ایک دوا Antabuse بھی دی جاتی ہے۔ یہ دوا الکوحل کے ساتھ کچھ اس طرح تعامل کرتی ہے کہ شراب نوش کو بہت زیادہ بے چینی محسوس ہوتی ہے۔ یہی اضطراری اور بے چینی اس کو الکوحل کے مزید استعمال سے روک دیتی ہے۔

جسم میں الکوحل کا ذخیرہ نہیں ہوتا اور نہ ہی اسے براہِ راست خارج کیا جاتا ہے۔ جگر اسے تحول (Metabolism) کے عمل سے گزارتا ہے جس کی شرح 0.25 تا 0.33 اونس فی گھنٹہ ہے۔ جب خون میں اس کا ارتکاز 0.05 فی صد تک ہوجاتا ہے تو یہ بصری، نفسی اور حرکی (Psychomotor) افعال کو متاثر کرنے لگتی ہے۔ الکوحل کا 0.60 فی صد ارتکاز مہلک ثابت ہوتا ہے۔

Aldehyde ایلڈی ہائیڈ

ایسے نامیاتی مرکبات جن میں کاربونائل گروپ (Carbonyl group) کے ساتھ کاربن کے ایٹم کے ایک طرف کم از کم ایک ہائیڈروجن ایٹم اور دوسری طرف ہائیڈروجن، الکائل یا ارائل (Aryl) گروپ میں سے کوئی ایک ہو، ایلڈی ہائیڈز کہلاتے ہیں۔ یہ عموماً پرائمری الکوحل کی جزوی تکسید سے بنائے جاتے ہیں۔

ان کے نام ان سے بننے والے تیزابوں کے نام پر رکھے جاتے ہیں۔ان میں سب سے سادہ مرکب فارم ایلڈی ہائیڈ (HCHO) ہے۔ یہ چبھنے والی تیز بودار گیس کی حالت میں ہوتا ہے



فارم ایلڈی ہائیڈ ایک سادہ ترین ایلڈی ہائیڈ ہے۔

اور پانی میں حل پذیر ہے۔ اس کا آبی محلول فارملین (Formalin) کہلاتا ہے۔ اسے دافع عفونت مقاصد کے علاوہ نرم حیاتیاتی نمونے محفوظ رکھنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا پلاسٹک دانہ بنتا ہے اور نامیاتی تالیف کی کئی دیگر صنعتوں میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

Alder ایلڈر

ایلڈر ایسے درخت یا جھاڑیاں ہیں جن کا تعلق پودوں کے برچ خاندان بیٹولیسی (Betulaceae) سے ہے۔ ان کے پتے بیضوی ہوتے ہیں۔ بہت سے ایلڈر پودے شمالی نصف کرے میں ملتے ہیں لیکن اس کی کچھ انواع جنوبی امریکہ میں بھی اُگتی ہیں۔ اس کی مشہور ومعروف قسم یورپ کا سیاہ ایلڈر ہے۔

ایلڈر کی لکڑی نرم ہوتی ہے اور فرنیچر بنانے کے کام آتی ہے۔ ایلڈر کے درخت عام طور پر ندیوں کے کناروں کے ساتھ ساتھ اُگتے ہیں۔ یہ درخت زمین کے کٹاؤ کو روکنے اور جنگلی جانوروں کی خوراک اور تحفظ کے نقطۂ نظر سے بہت قیمتی سمجھے جاتے ہیں۔

Alewife بوزہ مچھلی

بوزہ مچھلی چاندی کے مانند سفید ہوتی ہے اور اس کا تعلق ہیرنگ (Herring) مچھلی کے کلوپی آئڈی (Clupeidae) خاندان سے ہے۔ اس کی لمبائی 25 سے 30 سینٹی میٹر[10 سے 12 انچ] تک ہوتی ہے۔ اس کا جسم پتلا اور چوڑا ہوتا ہے۔ اس کی دُم میں بہت زیادہ کانٹے ہوتے ہیں۔ بوزہ مچھلی شمالی امریکہ کے ساحل کے ساتھ ساتھ فلوریڈا سے کیوبیک (Quebec) تک پائی جاتی ہے۔ یہ مچھلی عام طور پر بالا رو ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ بلوغت کے دوران یہ سمندروں میں رہتی ہے لیکن انڈے دینے کے لیے تازہ پانی والے دریاؤں میں چلی جاتی ہے۔ بہت سی بوزہ



بوزہ مچھلی

مچھلیاں انڈے دینے کے بعد مر جاتی ہیں۔

بوزہ مچھلیاں جال کے ذریعے پکڑی جاتی ہیں اور ان سے مچھلیاں پکڑنے والا چارہ، کھاد اور پالتو جانوروں کی خوراک بنائی جاتی ہے۔ بعض اوقات لوگ اس مچھلی کو نمک لگا کر اچار کی طرح یا کوئلوں پر بھون کر کھاتے ہیں۔

امریکہ میں جب سینٹ لارنس اور ہڈسن دریاؤں کو بڑی جھیلوں کے ساتھ ملانے کے لیے نہریں بنائی گئیں تو بوزہ مچھلیاں ان بڑی جھیلوں میں داخل ہوگئیں۔ ان میں سے بہت سی مچھلیاں سمندر کی طرف نہیں تیر سکتیں تھیں۔ ان کو بند پانی کی بوزہ مچھلیاں بھی کہا جاتا ہے۔ بند پانیوں کی بوزہ مچھلیاں، بالا رو بوزہ مچھلیوں کے مقابلے میں چھوٹی ہوتی ہیں۔

Alfalfa فصفصہ۔الف الفا

فصفصہ ایک پودا ہے۔ اس کا تعلق پھلی دار پودوں (Leguminosae) یعنی مٹر کے خاندان سے ہے۔ اس کی اونچائی 0.6 سے 1.2 میٹر[2 سے 4 فٹ] ہوتی ہے۔ اس پر جامنی رنگ کے پھول لگتے ہیں۔ دوسرے پھلی دار پودوں کی طرح فصفصہ بھی ہوا سے اپنے اندر نائٹروجن جذب کرتا اور اسے مٹی میں شامل کر دیتا ہے۔ نائٹروجن کی تثبیت (Nitrogen fixation) کا یہ عمل قدرت کے نظام میں خاصی اہمیت رکھتا ہے کیونکہ نائٹروجن پودوں کے لیے بہت قیمتی غذا ہے۔ کسان اپنے کھیتوں میں فصفصہ اس لیے بھی اگاتے



قصفصہ کا پودا

ہیں کہ زمین میں نائٹروجن کا موزوں تناسب بحال رہے۔

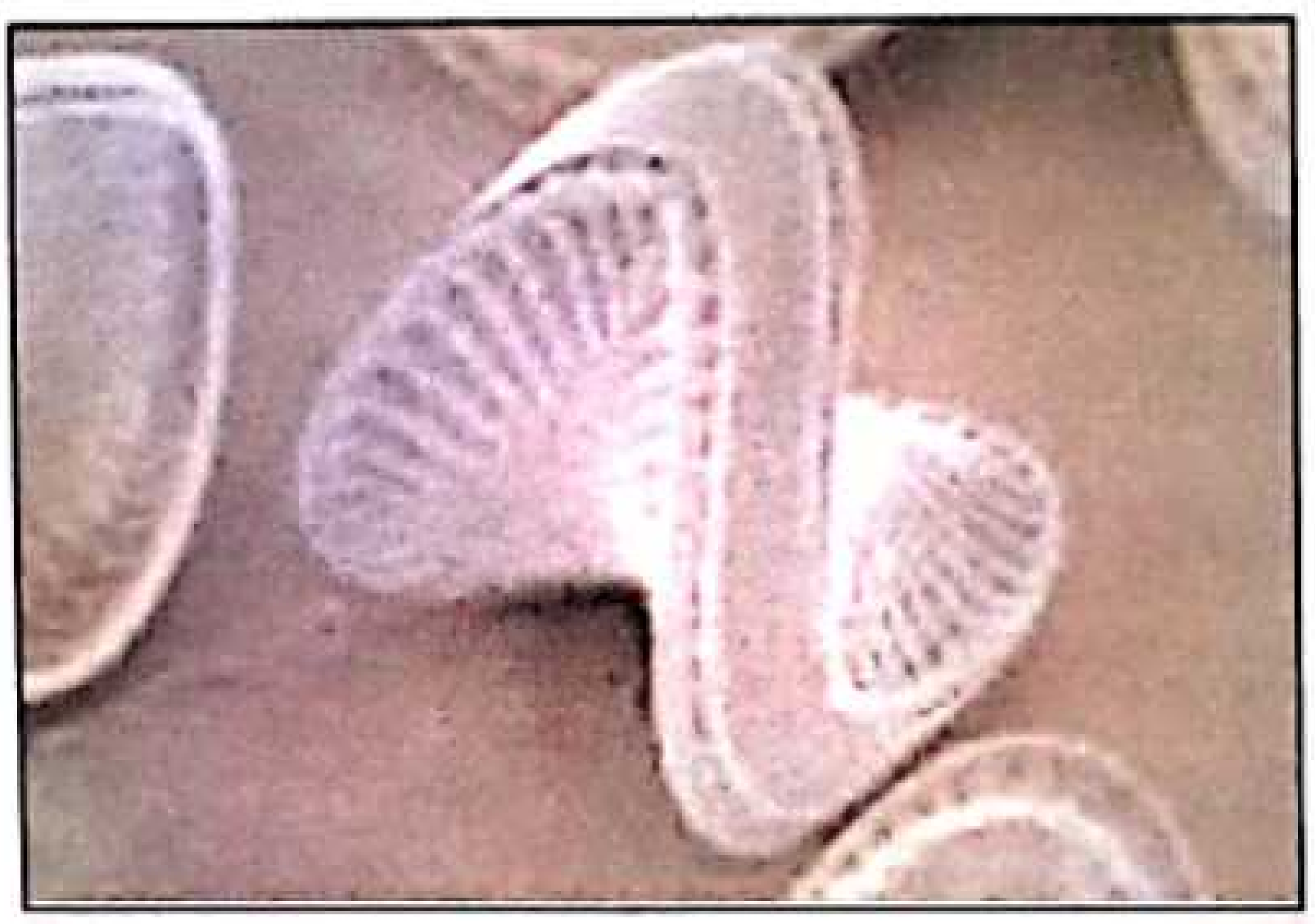
قصفصہ میں کئی وٹامنز ہوتے ہیں۔ یہ جانوروں کے لیے بہترین خوراک ہے۔ یہ تیزی سے اُگتا ہے اور تپش، ٹھنڈک اور خشک سالی برداشت کر لیتا ہے۔ قصفصہ کا تعلق بنیادی طور پر ایشیا سے ہے لیکن اب یہ دنیا بھر میں اُگایا جا رہا ہے۔

Algae کائی۔الجی

الجی بنیادی طور پر سادہ ترین آبی نباتی جانداروں پر مشتمل ایک وسیع اور متنوع گروہ ہے۔ زیادہ تر ماہرینِ نباتات انہیں کنگڈم پروٹسٹا (Protista) یا یوکیریوٹس (Eukaroytes) میں رکھتے ہیں۔ ان میں کلوروفل موجود ہوتا ہے اور یہ ضیائی تالیف (Photosynthesis) کے عمل سے اپنی خوراک تیار کرتے ہیں۔ یہ سمندروں، جھیلوں، دریاؤں اور خشکی پر غرضیکہ کرۂ ارض پر ہر کہیں موجود ہیں۔ رنگ کی بنیاد پر انہیں کئی گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ یہ یک خلوی بھی ہوتی ہیں اور کثیر خلوی بھی۔ طویل ترالجی 61 میٹر تک لمبی ہو سکتی ہے۔ ان کی افزائش کئی طریقوں سے ہوتی ہے۔ یک خلوی الجی پودے عموماً ایک سے دو مکمل خلیوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔

الجی کی زیادہ تر اقسام سمندروں میں پائی جاتی ہیں جبکہ کچھ دریاؤں اور جوہڑوں میں بھی ملتی ہیں۔ الجی کی کچھ اقسام نمدار جگہوں پر بھی پائی جاتی ہیں۔ قطبی خطوں میں برف پر بھی الجی ملتی ہے۔ امریکہ کے ییلوسٹون نیشنل پارک میں گرم پانی کے چشموں میں الجی پائی جاتی ہے۔ ان چشموں کا درجۂ حرارت 88 ڈگری سینٹی گریڈ [187 ڈگری فارن ہائیٹ] ہوتا ہے۔ الجی کی مشہور و معروف قسم بحری کائی ہے جو ساحلوں پر ملتی ہے۔

الجی اس لیے بھی اہم ہے کہ آبی غذائی زنجیر کی ابتدا اس سے ہوتی ہے، جو بحری جانوروں کو خوراک مہیا کرتی ہے۔ مچھلیاں خوراک کے لیے الجی پر انحصار کرتی ہیں جبکہ لوگ مچھلیاں کھاتے ہیں۔ خود الجی کو بھی بطور خوراک استعمال کیا جاتا ہے۔ بہت سے لوگ، الجی کی مخصوص اقسام مثلاً ڈلس (Dulse)، نوری (Nori) اور آئرش ماس (Irish moss) کھاتے ہیں۔ مزید برآں، ہم کئی کھانوں میں الجی سے بنی ہوئی چیزیں بھی استعمال کرتے ہیں۔ جن میں آئس کریم، چاکلیٹ ملک، جیلیٹن اور بہت سی دیگر اشیاء شامل ہیں۔ سرخ ڈائنوفلیجی لیٹ (Dinoflagellates) کی کئی انواع ایک قسم کا زہر پیدا کرتی ہیں جو مفلوج بھی کر سکتا ہے۔ جب کوئی صدفیہ الجی کھاتا ہے تو اس میں موجود زہر اس کی بافتوں میں جمع



اِس الجی کو خردبین کی مدد سے کئی ہزار گنا بڑا کرکے دکھایا گیا ہے۔ الجی کئی مختلف اقسام اور شکلوں میں ملتی ہے۔ یہ تازہ اور سمندری دونوں قسم کے پانیوں میں پائی جاتی ہے۔

الجی کے اہم گروہ اور اُن کا وقوع



ہو جاتا ہے۔ اگر کوئی شخص ایسا صدفیہ کھائے گا تو اس کا زہر اس کے جسم میں بھی چلا جائے گا۔ سُرخ الجی بعض اوقات کالونیوں کی شکل میں اُگتی ہے۔ الجی کی ان بستیوں کی وجہ سے پانی سرخ رنگ کا دکھائی دیتا ہے۔ اِسے سرخ جوار بھاٹا کہا جاتا ہے۔

Algebra الجبرا

الجبرا ریاضیات کی ایک شاخ ہے جس میں اعداد، اعداد کے سیٹ، ان کے مابین اور ان پر ہونے والے ریاضیاتی عملوں کو بیان کرنے کے لیے علامتی زبان استعمال کی جاتی ہے۔ الجبرے میں مساواتیں اور غیر مساواتیں حسابی مسائل کے حل کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ اس میں منفی اور فرضی اعداد بھی استعمال ہوتے ہیں۔ لفظ ''الجبرا'' عربی زبان کی ترکیب ''الجبر والمقابلہ'' سے ماخوذ ہے۔ مشہور عرب ریاضی دان محمد ابن موسیٰ الخوارزمی نے نویں صدی عیسوی میں لکھی گئی اپنی کتابوں میں سے ایک کا نام ''الجبر والمقابلہ'' رکھا تھا۔ اس میں یہ لفظ مساواتوں والے مسائل کے لیے استعمال کیا گیا تھا۔

الجبرے میں جمع اور تفریق کے لیے عام علامات '+' اور '-' استعمال کی جاتی ہیں۔ ایک عدد کو کسی دوسرے عدد سے ضرب دینے کے لیے ضرب کا نشان 'x' استعمال ہوتا ہے یا بعض اوقات دو اعداد یا علامات ایک دوسرے کے ساتھ لکھی جاتی ہیں یا بعض اوقات ضرب کے نشان کے طور پر دو اعداد کے درمیان ایک نقطہ (.) ڈال دیا جاتا ہے۔ $2x$ کا مطلب 2 کو x کے ساتھ ضرب دینا ہے۔ اگر x کو x ہی کے ساتھ ضرب دینا ہو تو اس کا آسان طریقہ قوت نما کا استعمال ہے۔ مثال کے طور پر xx کو x^2 کی شکل میں لکھا جائے گا۔ x کے اوپر دائیں جانب لکھا جانے والا عدد 2 قوت نما کہلاتا ہے۔ قوت نما ظاہر کرتا ہے کہ کوئی عدد اپنے آپ سے کتنی بار ضرب کھا رہا ہے۔ مثلاً 5^6 کا مطلب ہے $5\times5\times5\times5\times5\times5$۔

مذکورہ اصول کو استعمال کرتے ہوئے علامات کو جوڑ کر الجبری جملے (Algebraic expressions) ترتیب دیے جا سکتے ہیں۔ $x^2 + 3x - 5$ ایک الجبری جملہ ہے۔ اس کی مختلف قیمتیں ہو سکتی ہیں، جن کا انحصار x کی قیمت پر ہوگا۔ اگر x کی قیمت 2 ہو تو اس الجبری جملے کی قیمت اس طرح نکالی جا سکتی ہے:

الجبری جملہ: $x^2 + 3x - 5$

$x = 2$

x کی قیمت درج کرنے سے $2^2 + (3 \times 2) - 5$

$2 \times 2 + (3 \times 2) - 5$

$4 + 6 - 5 = 5$

اس طرح اس الجبری جملے کا مطلب $4 + 6 - 5$ بنتا ہے اور جمع تفریق کے عمل کے بعد جواب 5 آتا ہے۔ اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ 6 میں 4 کو پہلے جمع کیا جائے یا اس میں سے 5 کو منفی کرنے کے بعد۔ $4 + 6 - 5$ کو دونوں طریقوں یعنی $10-5$ یا $4 + 1$ کی صورت میں حل کیا جا سکتا ہے۔ جواب ہر حالت میں 5 ہی آئے گا۔

= کی علامت سے مراد ہے کہ ''برابر ہے''، جیسے 4=4 اور اسے ہم یوں پڑھیں گے ''چار برابر ہے چار کے'' جن الجبری جملوں میں = کا نشان ہوتا ہے وہ ''مساواتیں'' (Equations) کہلاتے ہیں۔ جبکہ ≠ کا مطلب ہے ''برابر نہیں ہے'' مثلاً $4 \neq 5$ کا مطلب ہے 4، 5 کے برابر نہیں ہے۔ علامت '<' کا مطلب ہے ''چھوٹا ہے''۔ مثال کے طور پر '4، چھوٹا ہے 7 سے' کو ہم اس طرح لکھیں گے ''4<7''۔ اس کے برعکس استعمال ہونے والی علامت '>' سے مراد ہے ''بڑا ہے''۔ جیسے 7>4 یعنی 7 بڑا ہے 4 سے۔ جن الجبری جملوں میں اس قسم کی علامات استعمال ہوتی ہیں وہ غیر مساوات (Inequalities) کہلاتے ہیں۔

الجبری جملے بہت سی اقسام کے سوالات حل کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر یہ کہا جائے کہ ''دو اعداد کا مجموعہ دس ہے'' تو اسے یوں لکھا جا سکتا ہے ''$x + y = 10$''۔ اس مساوات میں حروف x اور y کوئی سے دو اعداد کے لیے استعمال ہوئے ہیں۔

اگر ہمارے سامنے کوئی مساوات ہو تو سب سے پہلے یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ یہ کن صورتوں میں درست ہے۔ مثال کے طور پر مساوات '$2x = 10$' اسی صورت میں درست ہو سکتی ہے جب x، 5 کے برابر ہو۔ یعنی $x = 5$۔ لہٰذا x کی وہ قیمت جس سے مساوات درست ہوتی ہے، مساوات کا حل کہلاتی ہے۔

مساواتوں کے حل معلوم کرنے کا طریقہ سمجھنے کے لیے مساوات کو ایک توازن خیال کریں۔ جو عمل کسی مساوات کے ایک طرف کیا جائے وہی عمل اس کی دوسری جانب بھی کیا جائے گا۔ اس کی مثال ایسے ہے کہ اگر آپ کسی متوازن ترازو کے ایک پلڑے میں کوئی چیز رکھتے ہیں تو توازن کو برقرار رکھنے کے لیے اتنی ہی چیز آپ کو دوسرے پلڑے میں رکھنا پڑے گی۔ اگر مساوات $2x + 5 = 7$ کو حل کرنا ہو تو شکل میں دکھایا گیا ہے کہ $2x + 5$ کو ترازو کے بائیں پلڑے میں رکھا گیا ہے اور دائیں پلڑے میں 7 ہے۔ اس طرح ترازو متوازن حالت میں ہے۔



اگر مساوات کے دونوں اطراف سے 3 کو منفی کر دیا جائے تو یہ $2x = 4$ رہ جاتی ہے اور ترازو بھی متوازن رہتا ہے۔



مساوات کے دونوں اطراف کو 2 پر تقسیم کرنے سے مساوات $x = 2$ رہ جاتی ہے اور یہی مساوات کا حل بھی ہے۔



دو نامعلوم مقداروں والی مساواتوں کا حل نسبتاً مشکل ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک مساوات کے لیے دو اعداد کی ضرورت ہے جن کا مجموعہ 10 ہو۔ اگر ان دو اعداد کو x اور y کی شکل میں لکھا جائے تو ہم اسے جملے کی شکل میں یوں لکھ سکتے ہیں: $x + y = 10$۔ اگر '$x = y$' ہے تو اس کا صرف ایک ہی حل ہے اور وہ یہ کہ 'x' اور 'y' کو 5 کے برابر ہونا چاہیے اگر $x \neq y$ تو '$x + y = 10$' کے حل اس طرح ہو سکتے ہیں: $x = 1$، $y = 9$؛ $x = 2$، $y = 8$؛ $x = 3$، $y = 7$۔ اس قسم کی مساواتیں غیر معین (Indeterminate) کہلاتی ہیں۔

ایک اور مساوات $x - y = 2$ ہو سکتی ہے۔ اس مساوات کے بھی کئی حل ممکن ہیں، جیسے کہ $x = 4$، $y = 2$؛ $x = 7$، $y = 5$ اور اسی طرح مزید حل بھی نکالے جا سکتے ہیں۔ اگر مساوات $x + y = 10$ اور $x - y = 2$ کو اکٹھا کیا جائے تو x اور y کی قیمتوں کا ایک ہی سیٹ ایسا ہوگا جو ان دونوں مساواتوں پر پورا اتر سکے، اور وہ حل $x = 6$ اور $y = 4$ ہے۔

مساواتوں کے حل کا ایک طریقہ گراف کا استعمال ہے۔ x کی قیمتیں بائیں سے دائیں جانب عددی خط پر لی جاتی ہیں۔ یہ خط ایکس محور (x-axis) کہلاتا ہے۔ y کی قیمتیں نیچے سے اوپر دوسرے عددی خط پر لی جاتی ہیں اور یہ خط وائی محور (y-axis) کہلاتا ہے۔ مساوات $x + y = 10$ کے کچھ حل یہ ہیں۔

$$x = 0, y = 10$$
$$x = 2, y = 8$$
$$x = 4, y = 6$$

گراف میں یہ تمام حل سُرخ نشانات سے ظاہر کیے گئے ہیں۔ مثلاً وہ نقطہ جو $x = 2, y = 8$ کو ظاہر کرتا ہے x محور پر 2 اکائیاں اور y محور پر 8 اکائیاں سرکانے سے بنتا ہے۔

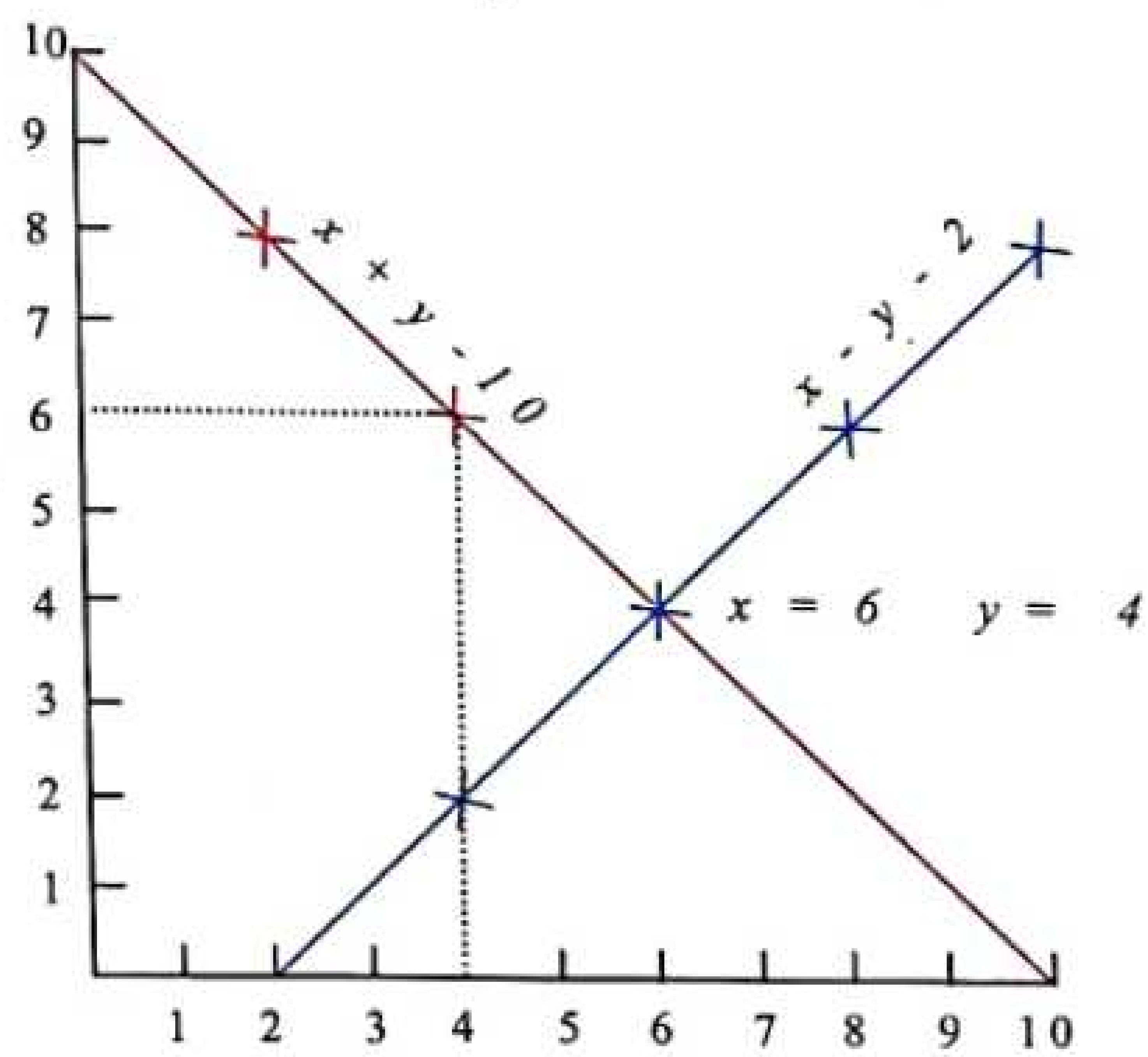
مساوات $x - y = 2$ کے کچھ حل یہ ہیں:

$$x = 10, y = 2$$

$$x = 8, y = 6$$

$$x = 6, y = 4$$

یہ حل گراف میں سبز نشانات سے دکھائے گئے ہیں۔ نقاط کے دو سیٹوں کو ملانے سے ہمیں دو مستقیم خطوط حاصل ہوتے ہیں۔ یہ خطوط دونوں مساوتوں کے گراف ہیں۔ وہ نقطہ جس پر دونوں خطوط ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں، دونوں مساواتوں $x + y = 10$ اور $x - y = 2$ کے حل کو ظاہر کرتا ہے۔



متماثلہ (Identity) ایک ایسا بیان ہوتا ہے جو کسی حرف کی جگہ استعمال ہونے والے کسی بھی عدد کے لیے صحیح ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ ایک متماثلہ ہے۔ ایک اور مثال $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ہے۔

ریاضیات میں مسائل کے حل کے لیے الجبرے کی مختلف اقسام ہیں۔ الجبرا کے ماہرین کا تعلق اس کی مختلف علامتوں اور ان کے استعمال کے ساتھ ہوتا ہے۔ الجبرا کیمیا، طبعیات اور انجینئرنگ میں مسائل حل کرنے کے لیے وسیع پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

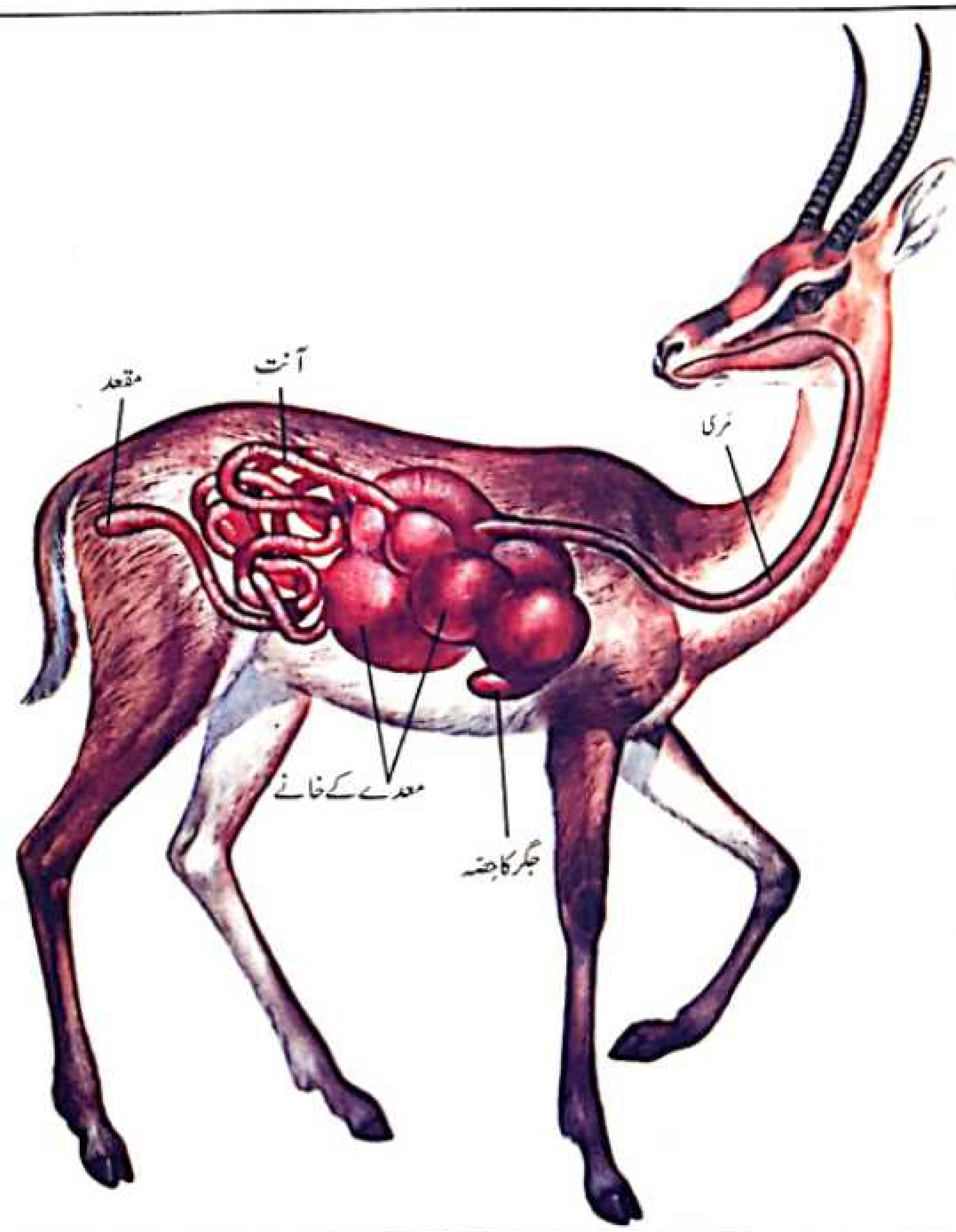
Alimentary Canal خوراک کی نالی

خوراک کی نالی جو مَری بھی کہلاتی ہے، ایک لمبی نالی ہے جو کسی جاندار میں منہ سے شروع ہو کر مقعد (Anus) پر ختم ہوتی ہے۔ کچھ سادہ جانوروں مثلاً نیش خلیہ داران (Cnidarians) میں یہ صرف ایک جانب کھلتی ہے۔

فقاری حیوانات میں یہ نالی خاص طور پر پیچیدہ ہے۔ ان میں خوراک بالعموم پہلے پیس کر چھوٹے ذرات میں تبدیل کی جاتی ہے۔ اس عمل کو طبیعی عمل انہضام بھی کہتے ہیں۔ اس عمل کے اعضاء بالعموم منہ تک محدود ہوتے ہیں۔ بعد ازاں منہ، معدے اور آنتوں میں موجود تیزاب، خامرے اور دیگر کیمیائی مادے بڑے مالیکیولوں کو چھوٹے اور قابل انجذاب و استعمال مالیکیولوں میں توڑ دیتے ہیں۔ یہ چھوٹے اور سادہ مالیکیول آنتوں میں سے خون میں جذب ہونے کے بعد پورے جسم میں پہنچتے اور عمل تحول (Metabolism) سے گزرتے ہیں۔ غیر ہضم شدہ خوراک فضلہ بن کر مقعد کے ذریعے جسم سے خارج ہو جاتی ہے۔

Alkali الکلی

ایسے نمکیات جو ایک غیر دھاتی آئن کے ساتھ کسی الکلی دھات یا الکلی ارضی دھات (Alkaline earth metal) کا آئن ملنے سے بنتے ہیں، الکلی کہلاتے ہیں۔ علاوہ ازیں یہ اصطلاح بعض اوقات اساس کے ہم معنی بھی استعمال ہوتی ہے۔ اس کی ایک وجہ تو یہ ہے کہ الکلیوں کا شمار عام ترین دستیاب اساسوں میں ہوتا ہے اور دوسری یہ کہ اساس کی آرہینئس (Arrhenius) تعریف کے مطابق پہلے پہل یہی مرکبات اساس قرار پائے تھے۔ برانسٹیڈ لوری (Bronsted-Lowry) کے تیزاب اساس نظریے کی مقبولیت کے بعد سے یہ اصطلاح فقط اپنے اولین معنوں میں استعمال ہونے لگی



کسی جانور میں خوراک کی نالی وہ لمبی نالی ہوتی ہے جس میں سے کھانا گُزرتا اور ہضم ہوتا ہے ۔ تمام اعلیٰ جانوروں میں خوراک کی نالی میں معدہ، آنت اور مقعد تو ضرور ہوتا ہے لیکن صرف پودوں پر پلنے والے جانوروں کی خوراک میں چونکہ سیلولَوز (Cellulose) کی مقدار زیادہ ہوتی ہے اس لیے اِسے ہضم کرنے کے لیے اضافی خانوں (Compartments) کی ضرورت ہوتی ہے ۔ مثال کے طور پر ، اِس ہرن میں معدے کے کئی اضافی خانے ہیں ۔ اِن میں سے کچھ خانوں میں ایسے بیکٹریا موجود ہیں جو سیلُولوز کو ہضم کرنے میں مدد دیتے ہیں ۔

ہے۔الکلیوں کی کچھ نمایاں خصوصیات درج ذیل ہیں:

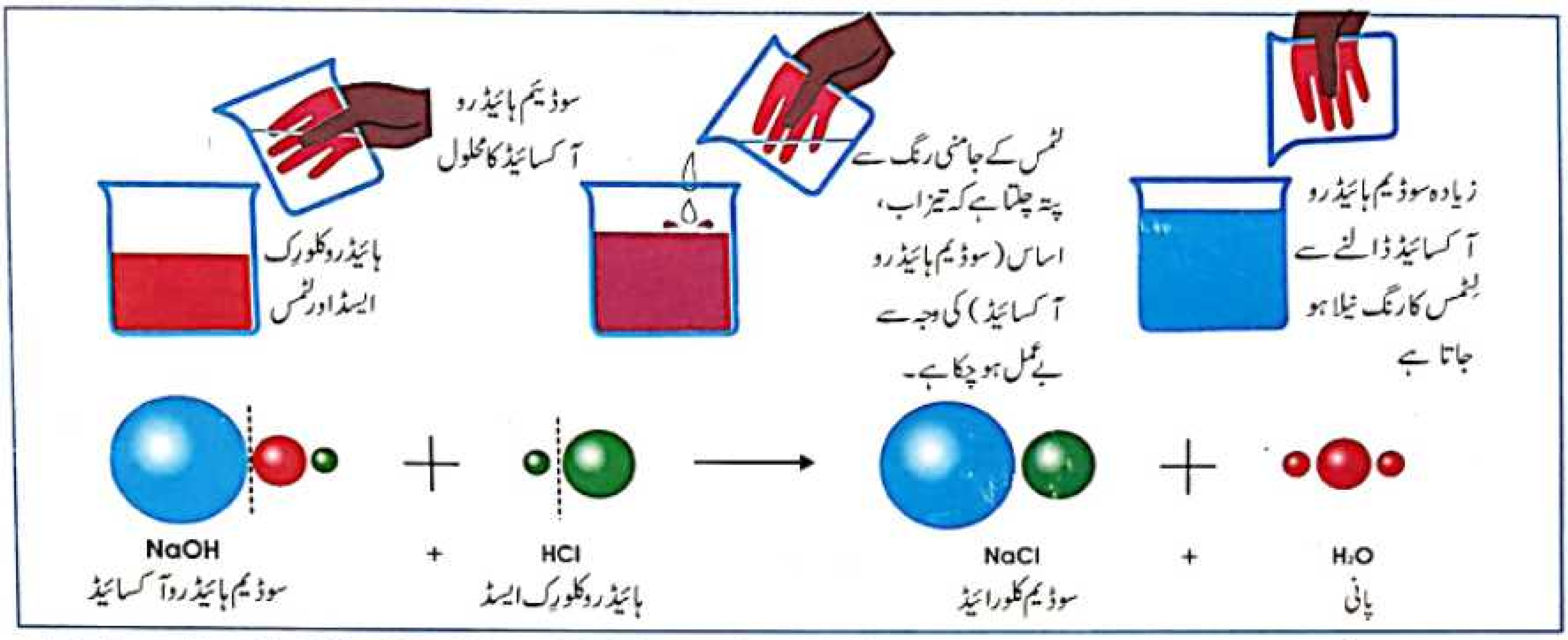
1۔ تمام الکلیوں کا pH سات سے زیادہ ہوتا ہے اور یہ لِٹمس پیپر کو نیلا کرتی ہیں۔
2۔ زیادہ تر الکلیوں کا pH دس سے زیادہ ہوتا ہے یعنی وہ بے رنگ فینافتھلین کو گلابی کر دیتی ہیں۔
3۔ طاقتور الکلی جلد کو جلا دیتی ہے۔
4۔ جلد کی سطح کو گھلانے کی اہل ہونے کی وجہ سے زیادہ تر الکلیاں چھونے میں صابن جیسی ہوتی ہیں۔
5۔ الکلیاں بالعموم پانی میں حل پذیر ہوتی ہیں۔

سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ یعنی کاسٹک سوڈا (Caustic soda) ، پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (پوٹاش) اور کیلشیم کاربونیٹ سب الکلی نمک ہیں۔

قوی الکلی مادے چیزوں کی سطح صاف کرنے میں استعمال ہوتے ہیں ۔ انہیں صابن بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے ۔ صابن بنانے میں زیادہ تر سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (NaOH) استعمال ہوتا ہے ۔ اسے کاسٹک سوڈا بھی کہا جاتا ہے ۔ پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (KOH) کاسٹک پوٹاش کے نام سے مشہور ہے ۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ اور دیگر الکلی کیمیکلز ، مصنوعی ریشم (Rayon) ، فلم اور صابن بنانے کے علاوہ ادویات سازی میں بھی استعمال ہوتے ہیں ۔

ماضی میں الکلی کی اصطلاح پودوں کی راکھ سے حاصل ہونے والے نمکیات کے لیے استعمال کی جاتی تھی ۔ اب بھی کبھی کبھار اسے سوڈیم کے کاربونیٹ یا الکلی ارضی دھاتوں (Alkaline

تیزاب اور اساس کا کیمیائی باہمی عمل



سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ ایک قوی اساس ہے ۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کو ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ ملایا جائے تو ایک معتدل نمک سوڈیم کلورائیڈ بنتا ہے ۔ لٹمس انڈیکیٹر تیزاب میں سُرخ اور اساس میں نیلا ہو جاتا ہے ۔

(earth metal) کے ہائیڈرو آکسائیڈ اور سوڈیم اور پوٹاشیم کے کاربونیٹس (Carbonates) کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

Alkali Metals الکلی دھاتیں

دوری جدول کے گروپ 1A میں موجود عناصر کو الکلی دھاتیں کہا جاتا ہے۔ بڑھتے ایٹمی نمبر کے حساب سے ان کے نام لیتھیئم ، سوڈیم ، پوٹاشیم ، روبیڈیم ، سیزیم اور فرینسیم ہیں ۔ دیگر دھاتوں کے مقابلے میں یہ نرم ہوتی ہیں اور ان کا نقطۂ پگھلاؤ بھی کم ہوتا ہے۔ یہ سب دھاتیں پانی کے ساتھ تیزی سے عمل کرتی ہیں جس کے نتیجے میں ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے اور دھاتی ہائیڈرو آکسائیڈ وجود میں آتے ہیں ۔ یہی وجہ ہے کہ خشک ہوا میں بھی ان کی سطح اپنی چمک فوراً کھو بیٹھتی ہے۔ قدرتی حالت میں یہ کبھی بطور عنصر نہیں پائی جاتیں اور ہمیشہ مختلف مرکبات کی شکل میں ملتی ہیں طاقتور عامل ہونے کی وجہ سے عنصری حالت میں انہیں کسی غیر عامل سیال میں محفوظ رکھا جاتا ہے ۔ یہ کیمیائی مرکبات میں یک گرفتہ (Monovalent) ہوتی ہیں اور بالعموم ایک الیکٹران دے کر آئنی بانڈ بناتی ہیں۔

الکلی دھاتوں کے ہائیڈرو آکسائیڈ پانی میں حل ہو کر اساسی محلول بناتے ہیں جن کا ایک مخصوص کڑوا ذائقہ ہوتا ہے ۔ سوڈیم اور پوٹاشیم جیسی الکلی دھاتوں سے بننے والی طاقتور الکلیوں کو کاسٹک الکلی بھی کہا جاتا ہے ۔ سوڈیم کی الکلی یعنی سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کو عام زبان میں کاسٹک سوڈا اور پوٹاشیم کی الکلی یعنی پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کو پوٹاش کہا جاتا ہے۔ یہ الکلیاں زیادہ تر صابن سازی اور مصنوعی ریشم کی صنعت میں استعمال کی جاتی ہیں۔ تیزاب اور الکلی کے محلول کو ملایا جائے تو نمک اور پانی بنتا ہے ۔ دوسرے الفاظ میں الکلی اور تیزاب ایک دوسرے کی تعدیل کرتے ہیں۔

Alkaline Earth Metals الکلی ارضی دھاتیں

الکلی ارضی دھاتیں چھ عناصر ہیں جو دوری جدول کے گروپ IIA میں موجود ہیں ۔ یہ عناصر بیریلیئم (Be) ، کیلشیئم

(Ca)، میگنیشیم (Mg)، سٹرونشیم (Sr)، بیریئیم (Ba) اور ریڈیم (Ra) ہیں جو عموماً قشرِ زمین میں پائی جاتی ہیں ۔ الکلی ارضی دھاتیں ٹھوس ہوتی ہیں اور ان کے نقطہ ہائے کھولاؤ الکلی دھاتوں کے مقابلے میں زیادہ ہوتے ہیں ۔

الکلی ارضی دھاتیں پانی کے ساتھ تعامل کرتی ہیں تو ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے اور اساسیں بنتی ہیں ۔ تاہم ان کے تعامل کی شرح الکلی دھاتوں سے کم ہوتی ہے ۔

تمام الکلی ارضی دھاتیں دوسرے ایٹموں کے ساتھ بانڈ بنانے میں اپنے دو الیکٹران خارج کرتی ہیں یا ان سے دو الیکٹرانوں کا اشتراک کرتی ہیں ۔ یوں ان کی ویلنسی (+2) ہوتی ہے ۔

Alkaloid الکلائیڈ

پودوں سے حاصل ہونے والے کاربن ، نائٹروجن ، ہائیڈروجن اور عموماً آکسیجن پر مشتمل مرکبات میں سے کوئی ایک الکلائیڈ کہلاتا ہے ۔ الکلائیڈز کرسٹل کی شکل کے ٹھوس مادے ہیں ، سوائے کونین اور نکوٹین کے ، جو بالترتیب شوکران (Hemlock) اور تمباکو میں پائے جاتے ہیں ۔ الکلائیڈز الکوحل میں حل ہو جاتے ہیں لیکن پانی میں حل نہیں ہوتے ۔ انسانوں اور جانوروں پر ان کے شدید اثرات مرتب ہوتے ہیں ۔

مثال کے طور پر زہر کو (Curare) سے حاصل ہونے والا الکلائیڈ کیورین بڑا مسکّن ہے ۔ مارفین ، کوڈین اور کوکین جیسے نشہ آور مرکبات بھی مختلف پودوں کے الکلائیڈ ہیں ۔ کونین ، کیفین ، نکوٹین اور سیروٹونن بھی مشہور الکلائیڈز میں شامل ہیں ۔ ان میں سے کم و بیش تمام مرکبات مناسب مقدار اور طریقے سے استعمال کیے جائیں تو ادویاتی خصائص کے حامل ہیں ۔ تالیفی کیمیا کے ماہرین کوشش کر رہے ہیں کہ انہیں مصنوعی طور پر اس طرح تیار کیا جائے کہ فقط مثبت اثرات باقی رہ جائیں ۔ انسان بڑی مدت سے جسم پر پودوں کے خوردنی اثرات سے واقف چلا آ رہا تھا لیکن انیسویں صدی کے وسط میں پتہ چلا کہ ان میں سے بیشتر کے ذمہ دار الکلائیڈز ہیں ۔

دھتورے کے پودے سے حاصل ہونے والا الکلائیڈ ایٹروپن عضلات کو پھیلاتا ہے اور زیادہ استعمال پر سخت زہریلا ثابت ہوتا ہے ۔ اسی طرح کونین سنکونا نامی درخت کی چھال سے حاصل ہونے والا الکلائیڈ ہے اور مدتوں ملیریا کے تیر بہدف علاج کے طور پر استعمال ہوتا رہا ۔ کیفین چائے اور کافی میں پائی جاتی ہے ۔ مختصر یہ کہ الکلائیڈ وہ نباتی مرکبات ہیں جنہیں انسان ہزاروں سال سے منفی اور مثبت مقاصد کے لیے استعمال کرتا چلا آ رہا ہے ۔

Allergy الرجی

جب کسی شخص کی جسمانی بافتیں کچھ خاص اشیاء کے حوالے سے غیر معمولی حساسیت کا مظاہرہ کریں تو کہا جاتا ہے کہ اس شخص کو ان چیزوں سے الرجی ہے ۔ ایک سے حالات اور ایک سی مقدار میں یہی چیزیں دیگر لوگوں کے لیے بےضرر ہوسکتی ہیں ۔ وہ چیزیں جن سے کسی شخص کو الرجی ہوسکتی ہے ، ان میں پرندوں کے پَر ، گرد ، پودوں کے زردانے ، مخصوص غذائیں ، ادویات اور شہد کی مکھیاں یا دیگر حشرات کے ڈنک وغیرہ شامل ہیں ۔ ایسے مادے کو الرجن (Allergen) کہتے ہیں ۔ کسی شخص کو پَروں سے الرجی ہو سکتی ہے جبکہ کسی دوسرے شخص کو نہیں بھی ہوسکتی ۔ لہٰذا پَر صرف پہلے والے شخص کے لیے ہی الرجن ہوں گے ۔ جب کوئی شخص کسی الرجن کے قریب جاتا ہے تو اس کا ردِعمل چھینک ، کھانسی اور یہاں تک کہ قے کی شکل میں ہوسکتا ہے ۔ اس کے علاوہ اسے کھجلی شروع ہو جاتی ہے الرجی شدید ہو تو جلد پر دھبے پڑ جاتے ہیں جن سے پانی وغیرہ رِسنے لگتا ہے ۔ الرجی کے اثرات اکثر چند گھنٹوں اور بعض صورتوں میں

کئی دنوں تک جاری رہ سکتے ہیں ۔ بعض عام عوارض جزواً یا مکمل طور پر الرجنز کی وجہ سے ہوتے ہیں مثلاً دمہ، چنبل، تپ کاہی اور لبلاب سمّی (Poison ivy) وغیرہ ۔ الرجی کی یہ اقسام موروثی بھی ہو سکتی ہیں ۔

ماہرین کا خیال ہے کہ کسی شے سے الرجی کا حامل شخص اس سے متعامل ہوتا ہے تو اس کا جسم خاص طرح کے کمزور اینٹی باڈیز پیدا کرتا ہے جنہیں متعاملات (Reagents) کہا جاتا ہے ۔ یہ اینٹی باڈیز جسم کو مؤثر مدافعت تو فراہم نہیں کر سکتے لیکن جب یہ اینٹی جن (Antigen) کے ساتھ متعامل ہوتے ہیں تو بعض بافتوں کو شدید نقصان پہنچتا ہے، یہی الرجی ہے ۔ الرجی پیدا کرنے والے اجسام یعنی الرجن دوران خون میں شامل کر دیے جائیں تو ردِعمل مہلک بھی ہو سکتا ہے ۔ مثال کے طور پر کبھی بکثرت استعمال ہونے والی پنسلین بعض لوگوں میں الرجی پیدا کرتی تھی اور اس کے نتیجے میں اموات ریکارڈ پر آتی تھیں ۔ الرجن کے خلاف ایسے شدید ردِعمل کو زود حسی جھٹکا (Anaphylactic shock) کہا جاتا ہے ۔

Allotrope بہروپ

ایک ہی عنصر کی ایسی شکلیں جو طبیعی لحاظ سے ایک دوسرے سے واضح طور پر مختلف ہوں، اس عنصر کا بہروپ کہلاتی ہیں ۔ مثال کے طور پر کاربن کی بہروپی شکلیں ہیرا، گریفائٹ اور لکڑی کا کوئلہ (چارکول) ہیں ۔

بہت سے عناصر ایک سے زائد بہروپی شکلوں میں موجود ہوتے ہیں ۔ عناصر کی بہروپی اشکال کا دارومدار ایٹموں یا ایٹموں کے مجموعوں کی ترتیب پر ہوتا ہے ۔ مثلاً کاربن ایک عنصر ہے جس کی کئی بہروپی شکلیں ہیں ۔ اس کی ایک شکل نرم اور کالے مادے کی صورت میں ہے جو گریفائیٹ کہلاتا ہے جبکہ دوسری شکل انتہائی سخت اور بلوری ہے ۔ اسے ہیرا کہتے ہیں ۔

فاسفورس کی بھی کئی بہروپی اشکال ہیں ۔ پیلی فاسفورس اور سرخ فاسفورس زیادہ مشہور ہیں ۔ پیلی فاسفورس 20 ڈگری سینٹی گریڈ [68 ڈگری فارن ہائیٹ] پر جل اٹھتی ہے ۔ یہ زہریلی ہوتی ہے اور ہلکی سی لو دیتی ہے ۔ سرخ فاسفورس عام درجۂ حرارت پر نہیں جلتی ۔ یہ زہریلی نہیں ہوتی اور نہ ہی روشنی دیتی ہے ۔ گندھک بھی بہروپی شکل رکھنے والا عنصر ہے ۔ یہ 96 ڈگری سینٹی گریڈ [204.8 ڈگری فارن ہائیٹ] سے کم درجۂ حرارت پر معین نما گندھک کی شکل میں ہوتا ہے ۔ اس سے زیادہ درجۂ حرارت پر یہ مائلہ گندھک (Monoclinic sulfur) میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔ قلعی اور آکسیجن بھی بہروپی اشکال کے حامل عناصر ہیں ۔

Alloy بھرت

بھرت دھاتی خصائص کا حامل مادہ ہے جو کسی ایک دھات کو ایک یا زیادہ دھاتوں یا غیر دھاتوں کے ساتھ ملانے سے حاصل ہوتا ہے ۔

دھاتیں اپنی خالص حالت میں مختلف کاموں میں استعمال ہونے کے قابل نہیں ہوتیں کیونکہ وہ بہت کمزور یا بے لچک اور پھونک ہوتی ہیں ۔ ان کو ایک یا زائد دیگر دھاتوں میں ملا کر بھرت تیار کی جا سکتی ہے ۔ مثلاً خالص ایلومینیئم ہلکی لیکن کمزور ہوتی ہے ۔ لیکن جب تانبے اور میگنیشیئم کو اس میں ملایا جاتا ہے تو یہ مضبوط ہو جاتی ہے ۔ تانبا اور قلعی نرم اور کمزور دھاتیں ہیں ۔ جب ان دونوں کو بھرت کی شکل میں اکٹھا کیا جاتا ہے تو یہ مضبوط دھات کانسی (Bronze) بناتی ہیں ۔ اسی طرح پیتل، جو تانبے اور جست (Zinc) کا آمیزہ ہے، ایک مضبوط اور کارآمد بھرت ہے ۔ تانبا اکثر بھرت بنانے میں استعمال ہوتا ہے ۔ تانبے اور نکل کو ملا کر پائیدار اور خوبصورت سکّے بھی بنائے جاتے ہیں ۔

کسی دھات میں غیر دھات مثلاً کاربن یا سیلیکان

اہم بھرتیں

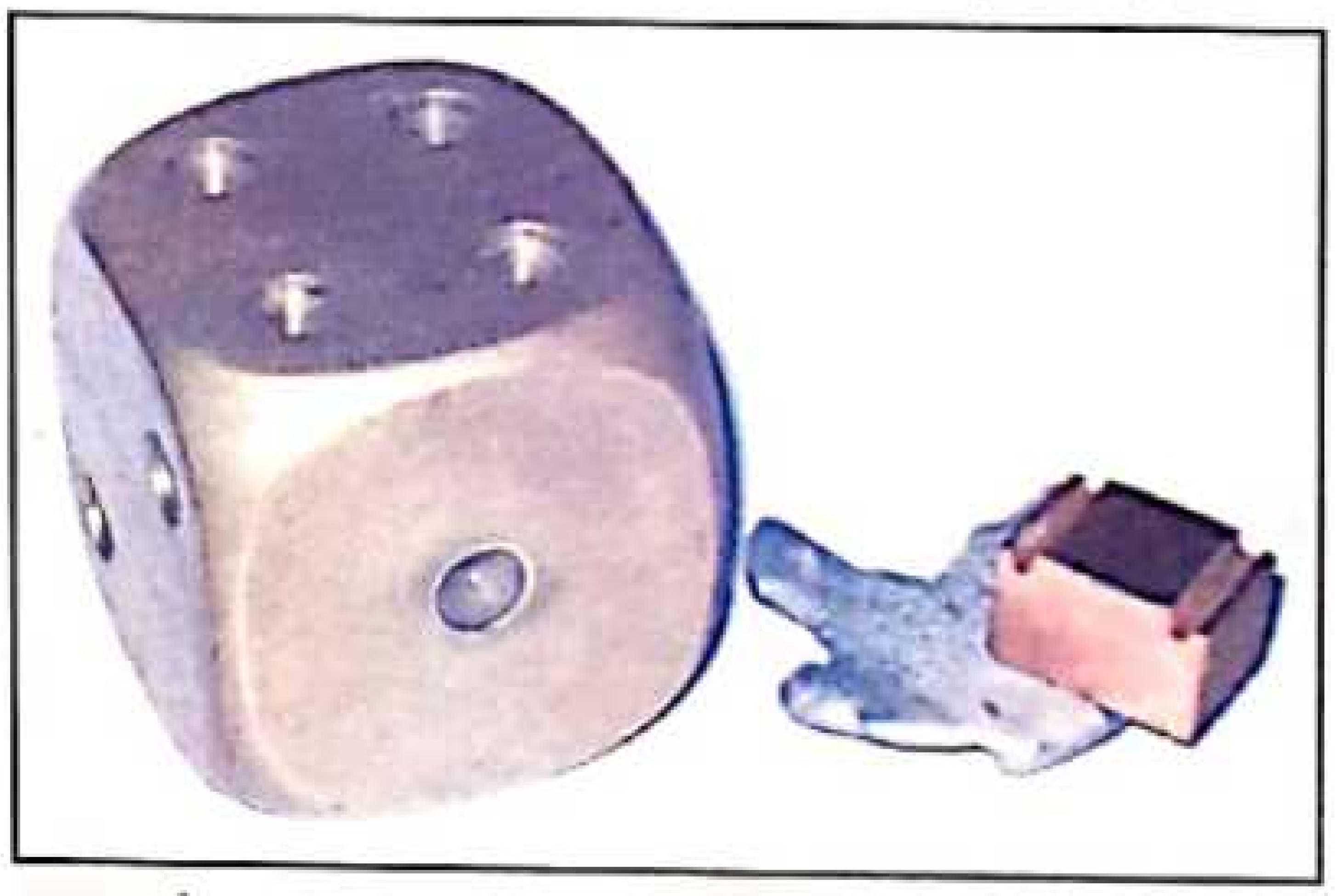
(Important Alloys)

فیرس (آہنی) بھرتیں (بنیادی جُز آئرن)	اہم خصوصیات	اہم استعمالات	دیگر عناصر کی مقداریں
اسٹیل اور اسٹین لیس اسٹیل	بہت سخت، مضبوط اور زنگ لگنے سے محفوظ	مختلف اقسام کے اوزار، برتن اور مضبوط ترین دھاتی پارٹس وغیرہ بنانے کے لیے	0.1–2 فیصد کاربن، 27 فیصد کرومیم، 20 فیصد ٹنگسٹن، 15 فیصد نِکل اور کم مقدار میں کوبالٹ، وینیڈیم، مولیبینڈیم، زرکونیم، ٹینٹیلیم
ملائم اسٹیل	سخت، مضبوط اور زنگ لگنے سے محفوظ	آٹوموبائلز اور بحری جہازوں میں وسیع پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔ تعمیرات میں کام آتا ہے۔	0.1–1.5 فیصد کاربن، دیگر عناصر انتہائی کم مقدار میں
ڈھلواں لوہا	سخت لیکن کچھ دھات	ابتدائی صنعتی دَور میں بہت استعمال ہوا	2–3 فیصد کاربن، چند فیصد سیلیکان اور دیگر عناصر

غیر آہنی بھرتیں	اہم خصوصیات	اہم استعمالات	دیگر عناصر کی مقداریں
(آئرن کی انتہائی کم مقدار یا آئرن کے بغیر) ایلومینیم بھرت	سخت، مضبوط، عام طور پر زنگ لگنے سے محفوظ اور اچھی برقی موصل	مضبوطی اور ہلکے پن کے باعث وسیع استعمال بوائلر زکی ٹیوبیں، گاڑیوں کے پُرزے، تعمیراتی سامان، خوراک کو محفوظ کرنے، فوائل، برتن اور برقی تاریں بنانے کے لیے	85-95 فیصد ایلومینیم کے علاوہ کرومیم، کاپر، مینگا نیز یا سیلیکان کی کچھ مقدار، 4 فیصد میگنیشیم
ایلومینیم برونز	سخت لیکن چھلائی، کٹائی اور ڈھلائی ہوسکتی ہے سمندری پانی میں زنگ لگنے سے محفوظ	نٹ، بولٹ، بحری جہازوں کی ٹیوبیں اور شیٹیں تیار کرنے کے لیے	77.5 فیصد کاپر، 2 فیصد ایلومینیم، 20.5 فیصد زنک
مینگا نیز برونز	فرسودگی سے محفوظ	گاڑیوں کی کلچ ڈسکیں، والوز اور پمپ بنانے کے لیے	58.5 فیصد کاپر، 39 فیصد زنک، 1.5 فیصد آئرن، 1 فیصد قلعی (ٹن)
فاسفورس برونز	مضبوط، زنگ لگنے سے محفوظ اور اچھی برقی موصل	کیمیائی آلات، برقی موٹروں کے بُش بنانے کے لیے	95 فیصد کاپر، 5 فیصد قلعی (ٹن)
برونز	سمندری پانی میں زنگ لگنے سے محفوظ	بحری جہازوں کے ڈھانچے اور دوسرے پُرزے بنانے کے لیے	90 فیصد کاپر، 10 فیصد زنک
بحری پیتل (براس)	مضبوط اور قابلِ عمل، پُرکشش پیلا رنگ	روزنہ (Porthole) اور بحری جہازوں کے پُرزے بنانے کے لیے	60 فیصد کاپر، 39 فیصد زنک، 1 فیصد ٹن (قلعی)
سُرخ پیتل	قابلِ عمل، زنگ لگنے سے محفوظ	مکانات میں پلمبنگ کے طور پر	85 فیصد کاپر، 15 فیصد زنک
کاپر نِکل بھرت	سخت، حرارت اور زنگ لگنے سے محفوظ	کیمیائی آلات کی تیاری کے لیے	69–85.5 فیصد کاپر، 10 فیصد نکل، کچھ آئرن اور مینگا نیز
نِکل کاپر بھرت	سخت، بہت سے تیزابوں اور اساسوں سے مزاحم	کیمیائی آلات کی تیاری کے لیے	تقریباً 31 فیصد کاپر، 64 فیصد نکل، کاربن، آئرن، مینگا نیز اور سیلیکان کی تھوڑی سی مقدار

غیرآہنی بھرتیں	اہم خصوصیات	اہم استعمالات	دیگر عناصر کی مقداریں
نکل کرومیم بھرت	حرارت سے مزاحم، زنگ لگنے سے محفوظ	ہوائی جہازوں کے بھاپ کی نکاسی(Exhausts) کے آلات، خوراک اور دودھ کی مصنوعات کے آلات کی تیاری کے لیے	تقریباً 68 فیصد نکل، 15 فیصد کرومیم، 9 فیصد آئرن، تھوڑی مقدار میں کاربن، کاپر، مینگانیز، سیلیکون اور ٹیلوریم
نکل مولیبڈینیم بھرت	حرارت سے عمدہ مزاحم اور زنگ لگنے سے محفوظ	جیٹ ہوائی جہازوں کے انجن، میزائل اور بھٹیوں کی تیاری میں	تقریباً 55 فیصد نکل، 30 فیصد مولیبڈینیم 5 فیصد زنک، 4 فیصد آئرن، 2.5 فیصد کاپر، کچھ کاربن، کرومیم، مینگانیز، سیلیکون اور چاندی
لیڈ (سیسہ) بھرت	نرم، لیکن اینٹی منی لیڈ سخت ہوتا ہے۔ تیزاب کے لیے عمدہ مزاحم	مکانات کی چھتوں اور تیزابوں کے آلات کی تیاری کے لیے، اینٹی منی لیڈ بیٹری گرڈز کو سٹور کرنے کے لیے	99.7–94 فیصد لیڈ، 6 فیصد اینٹی منی
کانسا (Pewter)	پُرکشش چمکدار گرے رنگ	پانی اور چائے والے مگ اور زیبائشی اشیاء کی تیاری کے لیے	91 فیصد لیڈ، 7 فیصد اینٹی منی، 2 فیصد کاپر
سفید دھات	بہت نرم بھرت	گاڑیوں کے بیرنگ بنانے کے لیے	92 فیصد ٹن، 8 فیصد اینٹی منی
میگنیشیم بھرت	بہت ہلکی، سخت، کم تحلیلی مزاحم	انجنوں کے چھوٹے پُرزے جہاں کم وزن آلات کی ضرورت ہو	تقریباً 90 فیصد میگنیشیم، 7 فیصد ایلومینیم، 1.5 فیصد زنک اور تھوڑی سی مینگانیز
ٹائٹینیم بھرت	وزن میں ہلکی، بہت مضبوط، زنگ لگنے سے محفوظ	جیٹ ہوائی جہازوں، میزائلوں اور بحری جہازوں کے انجنوں اور کیمیائی آلات کی تیاری کے لیے	زیادہ تر ٹائٹینیم، تقریباً 13 فیصد وینیڈیم، 11 فیصد کرومیم، 8 فیصد مینگانیز، 6 فیصد ایلومینیم اور کچھ دیگر دھاتیں
نوبل دھاتی بھرتیں	عام طور پر نسبتاً نرم اور قابلِ عمل، زنگ لگنے سے محفوظ، حرارت سے عمدہ مزاحم	جیولری کی تیاری میں قیمتی بھرت کے طور پر، فاؤنٹین پین کی نب بنانے کے لیے	یہ بھرتیں پلاٹینیم، رہوڈیم، اوسمیم، اریڈیم، روتھینیم، پلاڈیم، سونا اور چاندی پر مشتمل ہوتی ہیں

(Silicon) ملا کر بھی بھرتیں بنائی جا سکتی ہیں۔ سٹیل میں لوہے کے ساتھ کاربن اور بعض دیگر دھاتوں کی خفیف مقداریں شامل ہوتی ہیں۔ لوہا فولاد کے مقابلے میں بہت نرم، پھونک اور کم پائیدار ہوتا ہے۔ لوہے کو اسٹیل میں تبدیل کرنے کے لیے کاربن کی بہت کم مقدار درکار ہوتی ہے۔ عام سٹیل میں کاربن کی مقدار 0.25 فیصد سے بھی کم ہوتی ہے۔



یہ پانسہ پیتل سے بنایا گیا ہے جو دائیں ہاتھ دکھائی گئی دو دھاتوں تانبے اور جست کا بھرت ہے۔

دھاتوں کے مقابلے میں مضبوط ہونے کے علاوہ بھی بھرتوں میں کئی مطلوبہ خصائص ہوتے ہیں جو ان کے اجزائی عناصر میں نہیں ہوتے۔ اگر کرومیئم، نکل اور مولیبڈ نیئم کو اسٹیل میں ملا دیا جائے تو اس طرح جو نئی دھات بنتی ہے اسے زنگ نہیں لگتا اور اسے سٹین لیس سٹیل (Stainless steel) کہتے ہیں۔ سٹین لیس سٹیل عام سٹیل سے مضبوط بھی ہوتا ہے اور کئی صنعتوں میں استعمال ہوتا ہے۔

بھرت بنانے کے لیے دھاتوں کو مخصوص مقدار میں ملانے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ مثلاً تانبا اور نکل کسی بھی تناسب میں ملائے جا سکتے ہیں۔ چند دھاتوں کے جوڑے جیسے سیسہ اور ایلومینیئم، ناقابلِ آمیزش ہوتے ہیں یعنی ان کی آمیزش بالکل نہیں ہو سکتی۔

بھرتوں کے ٹھنڈا ہونے کی شرح خالص دھاتوں کے ٹھنڈا ہونے کی شرح سے مختلف ہوتی ہے۔ خالص دھاتیں ایک خاص درجۂ حرارت پر مائع اور ذرا ٹھنڈا کرنے پر ٹھوس بن جاتی ہیں۔ لیکن اکثر بھرتوں کے ٹھنڈا ہونے کی ایک رینج (Range) ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کوئی بھرت اس رینج کے درمیان کسی بھی درجۂ حرارت پر ٹھوس میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ مثال کے طور پر تانبے اور نکل والی بھرت کی رینج 1,312 ڈگری سینٹی گریڈ [2,394 ڈگری فارن ہائیٹ] سے 1,248 ڈگری سینٹی گریڈ [2,278 ڈگری فارن ہائیٹ] تک ہوتی ہے۔

چند بھرتیں خالص دھاتوں کی طرح عمل کرتی ہیں اور ایک مخصوص درجۂ حرارت پر پگھلتی ہیں۔ ان تمام بھرتوں میں دھاتی تناسب ہی اس طرح کا ہوتا ہے کہ یہ ممکنہ کم سے کم درجۂ حرارت پر پگھل جاتی ہیں۔ اس کی ایک مثال وڈ کی دھات (Wood's metal) ہے۔ بسمتھ، سیسے، قلعی اور کیڈمیئم کی اس بھرت کا نقطۂ پگھلاؤ 70 ڈگری سینٹی گریڈ [158 ڈگری فارن ہائیٹ] ہے۔ یہ بھرت عمارتوں میں لگے ہوئے پانی کے چھڑکاؤ کے سسٹم میں استعمال ہوتی ہے۔ کہیں آگ لگ جائے تو اس کی تپش سے وڈ کی دھات والی سیل پگھل جاتی ہے اور آگ بجھانے کے لیے پانی نکلنا شروع ہو جاتا ہے۔ اس قسم کی بھرتوں اور ان کے پگھلاؤ والے درجۂ حرارت کو سنگل یا گدازندہ (Eutectic) کہا جاتا ہے۔

بھرتوں کے استعمالات بہت وسیع ہیں۔ ٹنگسٹن کے ملانے سے دھاتیں خراشوں کی مزاحمت کرنے لگتی ہیں۔ وینیڈیم اور ایلومنیم دھاتوں کو ٹھوس لیکن ہموار بناوٹ دیتی ہیں۔ فاسفورس کم کاربن والے اسٹیل کو مضبوط تر اور استعمال میں آسان بناتی ہے۔ سیسے کی بھرت اکثر سٹوریج بیٹریوں کے الیکٹروڈز بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔ جست کی بھرتیں، نکل اور کروم کاری میں استعمال ہوتی ہیں اور اسے موٹر گاڑیاں بنانے کے کام میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

Alluvium سیلابی مٹی

سیلابی مٹی بجری، کنکر، ریت، گاد یا کیچڑ پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ دریاؤں کے کناروں اور دہانوں پر یا پھر جھیلوں اور سمندروں

کے ساتھ ساتھ پائی جاتی ہے ۔ یہ ان جگہوں پر بھی ملتی ہے جہاں پہلے کبھی دریا، جھیلیں یا سمندر ہوا کرتے تھے۔

بلندیوں سے اترتا پانی مٹی کاٹ کر رستے بناتا ہے۔ پانی اپنے رستے میں سے ریت، کنکر اور مٹی اپنے اندر بہائے لئے آتا ہے۔ جب اس کے رستے کی ڈھلوان کم ہوتی ہے تو پانی سست پڑ جاتا ہے۔ نتیجتاً وہ چیزیں نیچے بیٹھنے اور پیچھے رہنے لگتی ہیں جو اس رفتار پر معلق نہیں رہ سکتیں۔ اسی طرح جب کوئی ندی نالا کسی آبی ذخیرے میں گرتا ہے تو اس میں معلق بجری اور کنکر سب سے پہلے نیچے بیٹھتے ہیں کیونکہ یہ سب سے زیادہ بھاری ہوتے ہیں۔ ڈیلٹا (Delta) سیلابی مٹی کے ذخائر ہوتے ہیں جو عموماً گاد اور مٹی پر مشتمل ہوتے ہیں۔ گاد اور مٹی نسبتاً ہلکی ہوتی ہیں۔ یہ سب سے آخر میں اور اس وقت تہہ نشین ہوتی ہیں جب دریا اپنے دھانے تک پہنچ کر سمندر میں گرنے والا ہوتا ہے۔ اسی لیے بعض بڑے دریا کم ڈھلوان میدانوں میں زرخیز مٹی کے بڑے بڑے ذخائر اکٹھے کرتے ہیں۔ نیل، سندھ اور گنگا جیسے بڑے دریا سمندر میں گرنے سے پہلے بہت بڑے ڈیلٹا بناتے ہیں۔ ان کی زرخیزی کی وجہ سے یہاں گنجان آبادیاں بستی ہیں۔

بادام Almond

بادام کے درخت کا تعلق گلاب کے خاندان گلابیہ (Rosaceae) سے ہے۔ اس کا گری دار میوہ بادام کہلاتا ہے۔ یہ درحقیقت گری دار پھل نہیں ہوتا بلکہ ایک گودہ دار پھل کا بیج ہے جو آڑو سے مشابہت رکھتا ہے۔ اس کا درخت قد میں 6 میٹر [20 فٹ] تک ہوتا ہے۔ یہ درخت بہت خوبصورت اور دیکھنے میں اپنے خاندان کے ایک رکن آڑو کے درخت جیسا ہوتا ہے۔ بادام بنیادی طور پر جنوب مغربی ایشیا کی پیداوار ہے۔ اب یہ دنیا کے گرم آب و ہوا والے دیگر علاقوں میں بھی اُگتا ہے۔ امریکہ میں بادام کیلیفورنیا میں اُگائے جاتے ہیں۔



بادام کے درخت کی پھل دار ٹہنیاں

بادام (*Prumus amygdalus*) کی دو اقسام ہیں جن میں سے ایک قسم کڑوی اور دوسری میٹھی ہوتی ہے۔ میٹھے بادام مختلف طریقوں سے براہِ راست یا دوسری چیزوں میں ڈال کر کھائے جاتے ہیں۔ کڑوے باداموں میں ایک مہلک زہر ہائیڈروسایانک (Hydrocyanic) بہت قلیل مقدار میں پایا جاتا ہے۔

پاکستان میں بادام کوئٹہ اور قلات ڈویژنوں میں کاشت کیا جاتا ہے۔ اس کی کچھ اقسام وادی سُون سکیسر اور کھوڑہ کے پاس بھی پیدا ہوتی ہیں۔

جنگلی بادام (Wild Almond)

اس کا سائنسی نام *Stereculia foetida* ہے۔ بڑے جحم کا یہ درخت سٹرکیولی ایسی (Sterculiaceae) خاندان سے ہے۔ مارچ سے اپریل تک اس پر جامنی یا گہرے سرخ زرد رنگ کے پھول لگتے ہیں۔ اس کا پھل سخت اور سیاہ رنگ کا ہوتا ہے جسے کھایا نہیں جاتا۔ سڑکوں کے اطراف میں سائے کے لیے بیج سے کاشت کیا جاتا ہے۔

گھیکوار۔ ایلوا Aloe

گھیکوار ایک رس دار پودا ہے جس کا تعلق سوسن کے للّی ایسی

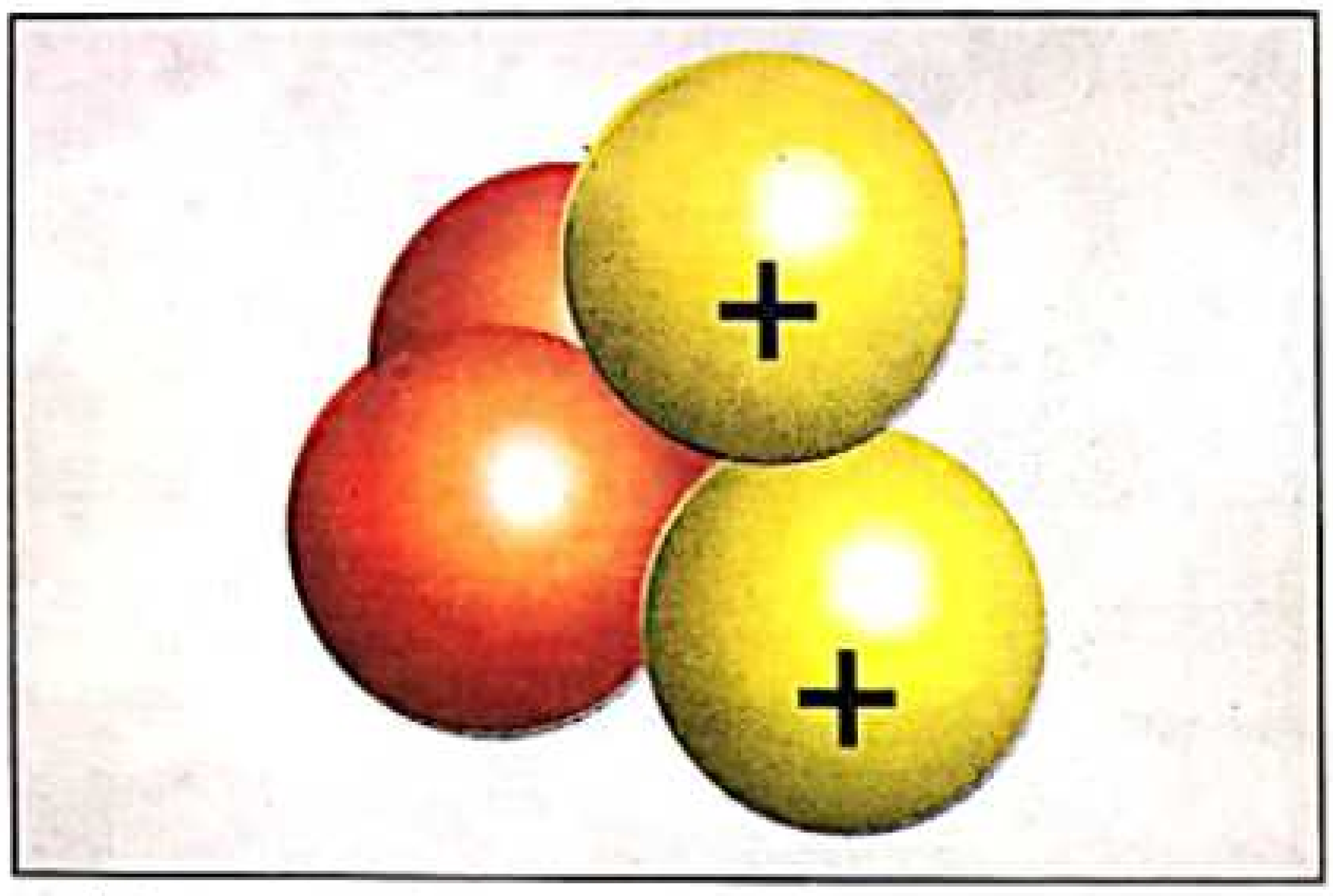
(Liliaceae) خاندان سے ہے۔ گلاب کی پتیوں کی طرح اس کے پتے چکردار گچھوں کی شکل کے اور گودہ دار ہوتے ہیں۔ ان پتوں کے درمیان سے ایک الگ شاخ سیدھی اوپر کی طرف نکلتی ہے جس میں سے پھولوں کے گچھے نکلتے ہیں۔ گھیکوار پودے افریقہ اور ایشیا کے گرم خطوں میں اُگتے ہیں۔ یہ امریکی صبر (Agave) سے مشابہت رکھتے ہیں۔ یہ آرائشی پودے ہیں۔ ان سے ادویہ بھی تیار کی جاتی ہیں۔

Alpha Centauri نیر قنطورس

نیر قنطورس ستاروں کے ایک نظام کا نام ہے جو زمین سے نزدیک ترین ہے۔ یہ آسمان پر چمک دار ستاروں میں تیسرے نمبر پر ہے۔ نیر قنطورس مجمع النجوم قنطورس (Centaurus) کا ایک رکن ہے۔ یہ مجمع النجوم آسمان کے جنوبی نصف کرے میں نظر آتا ہے۔ یہ زمین سے تقریباً 4.3 نوری سال کے فاصلے پر ہے۔ نوری سال وہ فاصلہ ہے جو روشنی ایک سال میں طے کرتی ہے۔ روشنی کی رفتار 297,920 کلومیٹر فی سیکنڈ یا 186,200 میل فی سیکنڈ ہے۔ کسی دَور میں سائنسدانوں کا خیال تھا کہ نیر قنطورس ایک ہی ستارہ ہے۔ اب یہ معلوم ہو چکا ہے کہ یہ ایک نجومِ ثلاثی (Triple star) ہے۔ اس کے ستاروں میں سے ایک قریبی قنطورس پروکسیما سینٹا وری (Proxima centauri) ہے۔

Alpha particle الفا ذرّہ

ایک الفا ذرّہ دو نیوٹرانز اور دو پروٹانز پر مشتمل ہے۔ یہ اس لحاظ سے ہیلیئم نیوکلیئس کے مشابہ ہوتا ہے جس پر دوہرا مثبت چارج ہوتا ہے۔ 1899ء میں معروف سائنس دان ارنسٹ ردفورڈ (Ernest Rutherford) نے اسے بطور ہیلیئم نیوکلیئس شناخت کیا تھا۔ کمیت کے اعتبار سے کوئی غیر مستحکم نیوکلیئس یہ ذرہ خارج کرکے



الفا ذرہ ہیلیم نیوکیلئس ہے۔ اس میں دو پروٹانز اور دو نیوٹرانز ہوتے ہیں۔ کسی عنصر کی تابکاری کے دوران یہ ذرہ خارج ہوتا ہے تو نیا نیوکلیئس وجود میں آتا ہے جس کی ایٹمی کمیت چار اور ایٹمی نمبر دو کم ہوتا ہے۔

مستحکم نیوکلیئس بن جاتا ہے۔ یوں یہ نیا نیوکلیئس اصل کے مقابلے میں بلحاظ کمیت چار اور بلحاظ چارج دو کم ہوتا ہے۔

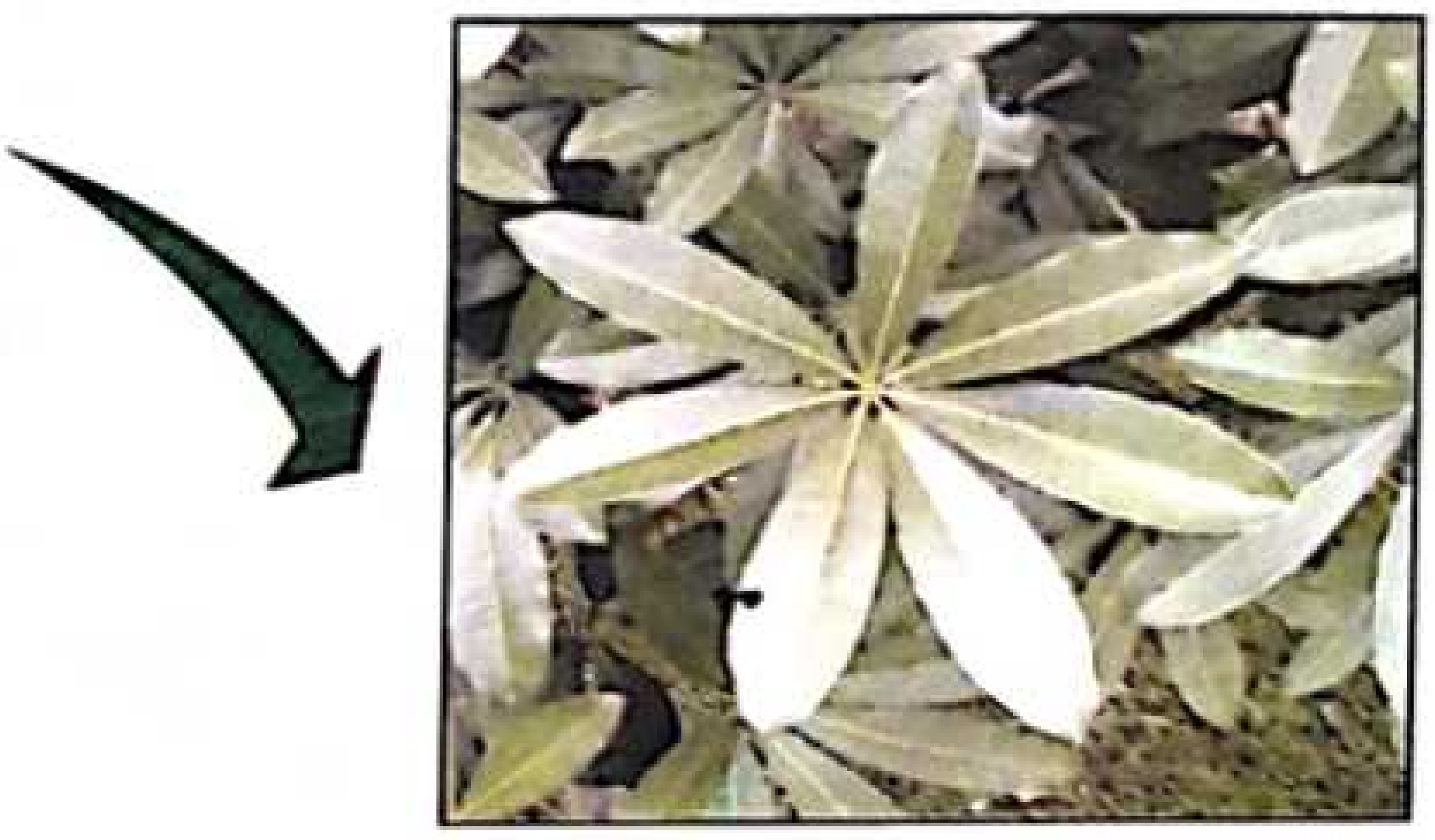
تابکار عناصر مثلاً یورینیم اور ریڈیم، الفا اور بیٹا ذرات کے ساتھ ساتھ گیما شعاعیں (Gamma rays) بھی خارج کرتے ہیں۔ الفا ذرّات کی رفتار بیٹا اور گیما کے مقابلے میں بہت کم ہوتی ہے اور انہیں کسی موٹے کاغذ یا چند سینٹی میٹر موٹی ہوا کی تہہ سے روکا جا سکتا ہے۔ الفا ذرّات کی تھوڑی مقدار نقصان دہ نہیں البتہ زیادہ مقدار میں یہ جلد کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں۔

الفا ذرات کا سراغ گائیگر کاؤنٹر (Geiger counter) سے لگایا جا سکتا ہے۔ یہ ذرّات فوٹوگرافی کی فلم پر اپنے نشانات چھوڑتے اور فلوریسنٹ پردے پر روشن نقطے بناتے ہیں۔

Alstonia آلسٹونیا

آلسٹونیا بڑے قد و قامت کا سدا بہار درخت ہے۔ اس کا تنا عموماً اندر سے کھوکھلا ہوتا ہے۔ اس کی چھال باہر سے خاکستری جبکہ اندر سے زرد ہوتی ہے۔ کاٹنے پر دودھیا رس نکلتا ہے۔ کہر اس درخت کے لیے نقصان دہ ہے۔ آلسٹونیا سڑکوں کے کنارے خوبصورتی اور





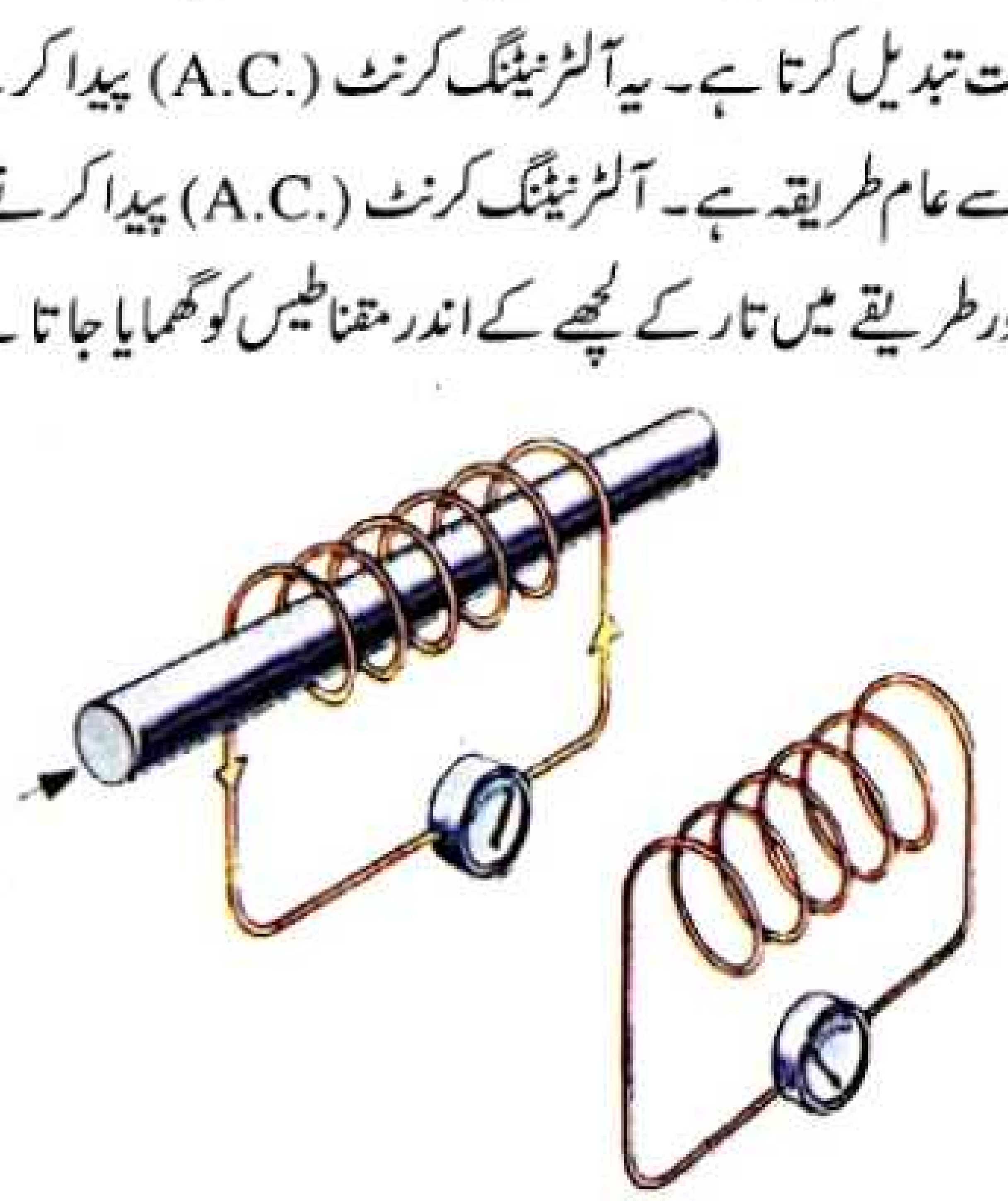
آلسٹونیا کا تعلق پودوں کے Preriwinkle خاندان سے ہے۔ اس کے پتے پھول نما گچھوں کی صورت میں ہوتے ہیں۔

سائے کے لیے کاشت کیا جاتا ہے۔ اس کی سفید اور نرم لکڑی سے کریٹ، خنجروں کے نیام اور رائیٹنگ بورڈ بنائے جاتے ہیں۔

Alternating Current

متبادل برقی رو۔ آلٹرنیٹنگ کرنٹ

آلٹرنیٹنگ کرنٹ (.A.C) وہ برقی کرنٹ ہے جو مسلسل اپنی سمت تبدیل کرتا ہے۔ اسے برقی جنریٹر سے پیدا کیا جا سکتا ہے۔ جنریٹر میں تار کا ایک لچھا ہوتا ہے جو ایک مقناطیس کے قطبین (Poles) کے درمیان گھومتا ہے۔ جب یہ لچھا گھومتا ہے تو مقناطیسی میدان کٹتا ہے اور لچھے میں کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔ ہر چکر میں دو بار کرنٹ کی سمت تبدیل ہوتی ہے۔ چکر کے پہلے ربع (Quarter) کے دوران کرنٹ بڑھتا ہوا زیادہ سے زیادہ قیمت حاصل کرتا ہے۔ پھر یہ آدھے چکر کے اختتام پر کم ہوتے ہوئے واپس صفر ہو جاتا ہے۔ اس مقام پر کرنٹ اپنی سمت تبدیل کرتا ہے۔ تیسرے ربع میں کرنٹ مخالف سمت میں ایک انتہائی قیمت حاصل کرنے کے بعد چوتھے ربع میں پھر کم ہوتے ہوئے صفر ہو جاتا ہے۔ یہ سارا عمل ایک چکر کہلاتا ہے اور بالعموم ایک سیکنڈ کے کسی حصے میں مکمل ہوتا ہے۔ جب کوائل (Coil) یا لچھا ایک بار گھومتا ہے تو کرنٹ ایک مکمل چکر میں سے گزرتا ہے۔ چکر کے اختتام پر، کرنٹ نئے چکر کے آغاز کے لیے سمت تبدیل کرتا ہے۔ یہ آلٹرنیٹنگ کرنٹ (.A.C) پیدا کرنے کا سب سے عام طریقہ ہے۔ آلٹرنیٹنگ کرنٹ (.A.C) پیدا کرنے کے ایک اور طریقے میں تار کے لچھے کے اندر مقناطیس کو گھمایا جاتا ہے۔

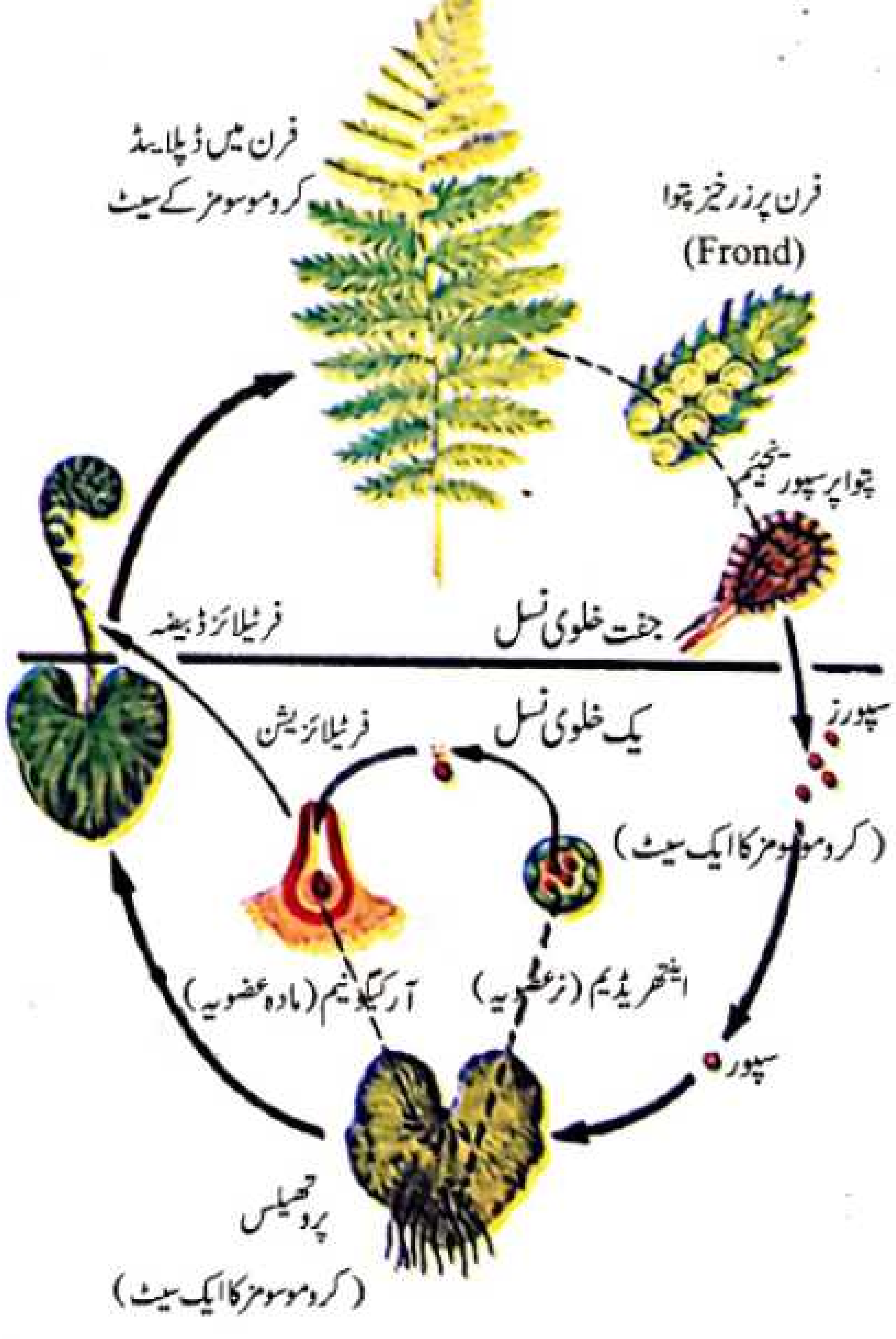


جب مقناطیس کو تار کے چھلے میں گھمایا جاتا ہے تو اس کا مقناطیسی میدان تاروں سے کٹتا ہے اور ان میں برقی رو پیدا ہوتی ہے۔

Alternation of Generations

نسل گُریزی

کسی جاندار کی زندگی کے چکر (Cycle) میں دو مختلف اَدوار کا ایک دوسرے سے تبادلہ نسلوں کا باہم تبادلہ یا نسل گریزی کہلاتا ہے۔ یہ خصوصیت بعض نچلے درجے کے حیوانات میں پائی جاتی ہے جیسے کہ فائیلم پروٹوزوا، پلیٹی ہلمینتھس (Platy helminthes) اور نیڈیریا (Cnidaria) وغیرہ۔ ان میں بعض بیجوں والے پودے بھی شامل ہیں۔ جبکہ نچلے درجے کے



کے پودے میں نسل گریزی کا عمل بڑا واضح ہوتا ہے (اوپر)۔ فرن کا پودا جفت خلوی (Diploid) نسل کا ہوتا ہے۔ اس میں کروموسومز کے دو سیٹ ہوتے ہیں (نیچے)۔ ننھا پروتھیلس یک خلوی (Haploid) نسل کا ہوتا ہے۔ اس میں کروموسومز کا ایک سیٹ ہوتا ہے۔

پودے مثلاً فنجائی، کائی اور فرن وغیرہ بھی نسل گریزی کے عمل سے گزرتے ہیں۔

نسل گریزی کے عمل میں گیمیٹو فائٹ (گیمیٹ پیدا کرنے والی) نسل سپوروفائٹ (بذرہ پیدا کرنے والی) نسل سے تبادلہ کرتی ہے۔ گیمیٹو فائٹ کسی جاندار کی زندگی کا جنسی تولیدی مرحلہ ہوتا ہے۔ اس میں نر گیمیٹ (سپرم) اور مادہ گیمیٹ (بیضے) پیدا ہوتے ہیں جو زائیگوٹ بنانے کے لیے آپس میں مل جاتے ہیں۔ زائیگوٹ ایک نئے عضوے سپوروفائٹ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ سپوروفائٹ نسل کسی جاندار کی زندگی کا غیر جنسی (Asexually) تولیدی مرحلہ ہے۔ سپوروفائٹ بذرے (Spores) پیدا کرتا ہے جو نئے جاندار میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

اگرچہ نسل گریزی کا عمل بہت سے جانداروں میں وقوع پذیر ہوتا ہے، لیکن ان میں کسی ایک مرحلے کا مشاہدہ کرنا مشکل ہوتا ہے۔ اس کی ایک وجہ یہ ہوتی ہے کہ یہ جاندار بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور بہت کم عرصے کے لیے زندہ رہتے ہیں۔ جبکہ دوسری وجہ یہ ہے کہ ایک نسل دوسری نسل سے مکمل طور پر مختلف نظر آتی ہے۔ اگرچہ اس کی پیدائش میں ایک ہی نوع کا ہاتھ ہوتا ہے۔

Altimeter ارتفاع پیما

سطحِ سمندر سے بلندی ناپنے کا آلہ ارتفاع پیما کہلاتا ہے۔ زیادہ تر ارتفاع پیما اپنی اصل میں بیرومیٹر ہوتے ہیں۔ بلندی کے ساتھ کرۂ ہوائی کے دباؤ میں آنے والی کمی کو مناسب درجہ بندی کی مدد سے سطحِ سمندر سے بلندی میں ڈھال لیا جاتا ہے۔ ارتفاع پیما چھوٹے جہازوں اور غباروں میں استعمال ہوتے ہیں۔ چونکہ ہوا کے دباؤ میں تبدیلی دیگر عوامل کی وجہ سے بھی پیدا ہوتی ہے اس لیے اس طرح کے ارتفاع پیما کو ہر دفعہ پرواز سے قبل زمین کے ہوائی دباؤ کے مطابق ایڈجسٹ کرنا پڑتا ہے۔



ہوائی جہاز کا ارتفاع پیما، جو ایک مخصوص ریڈنگ ظاہر کر رہا ہے۔

اکثر بڑے ہوائی جہازوں میں لگے ارتفاع پیا سطحِ سمندر سے بلندی کی پیائش زیادہ درست طریقے سے کرتے ہیں۔ ریڈیو یا مطلق ارتفاع پیا (Absolute altimeter) زمین کی سطح کی طرف برقی سگنل چھوڑتے ہیں اور بالکل راڈار کی طرح کام کرتے ہیں۔ گونج کے واپس آنے میں صرف ہونے والے وقت کی تعبیر بلندی کی درست پیائش کی شکل میں ہوتی ہے۔ ظرفیت دار (Capacitance) ارتفاع پیا بلندی کو زمین اور جہاز کے برقی چارجوں کے درمیان فرق سے ظاہر کرتا ہے۔ آواز دار (Sonic) ارتفاع پیا آواز کے سگنلز سطحِ زمین کے ساتھ ٹکراتا ہے اور بلندی معلوم کرنے کے لیے بازگشت کے وقت کی پیائش کی جاتی ہے۔ آجکل زیادہ تر ارتفاع پیا ڈیجیٹل ہیں یعنی پیائش ہندسوں میں دیتے ہیں۔

Altitude ارتفاع

سمندر کی اوسط سطح یا زمین پر حوالے کے کسی مقررہ نقطے سے عمودی فاصلہ ارتفاع (Altitude) کہلاتا ہے۔ سروے اور فلکیات میں یہ زیرِ مشاہدہ جسم کا افق سے زاویہ ہے اور ڈگریوں میں ناپا جاتا ہے۔

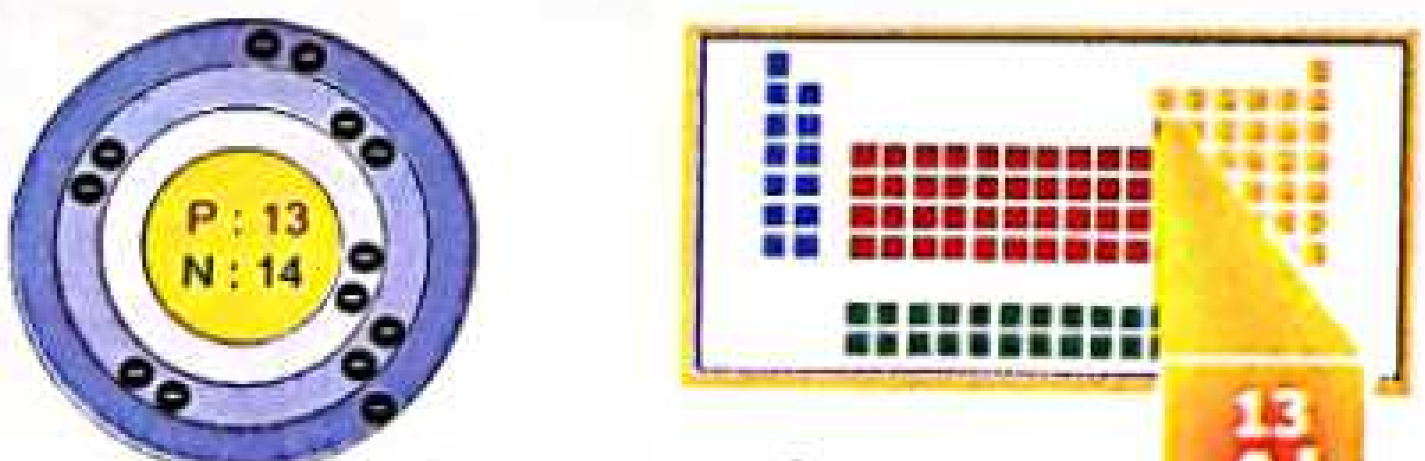
ہوائی جہازوں میں ارتفاع کی پیائش کے لیے لگے آلے ارتفاع پیا کہلاتے ہیں۔ یہ فضائی دباؤ کے لیے حساس ہوتے ہیں۔ بلندی کے ساتھ آنے والی ہوائی دباؤ کی کمی کی تعبیر بلندی میں ہونے والے اضافے کی صورت کی جاتی ہے۔ پہاڑوں کی بلندیوں کو ایلیویشنز (Elevations) کہا جاتا ہے۔ زمین پر سب سے بلند پہاڑ ایورسٹ 8,848 میٹر [29,028 فٹ] اونچا ہے۔ نقشوں میں زمین کی بلندیوں کو نشیب و فراز کی لکیروں (Contour lines) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

Alum پھٹکڑی

پوٹاشیم، سوڈیم، امونیم، سیزیم یا تھیلیم جیسے ایک ویلنسی والے مثبت آئنز (Ions) اور ایلومینیم، کرومیم اور لوہے جیسے تین ویلنسیوں والے مثبت آئنز کے آبیدہ دوہرے سلفیٹس کو پھٹکڑی کہتے ہیں۔ عام طور پر یہ نام پوٹاش پھٹکڑی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جو پوٹاشیم اور ایلومینیم کا دوہرا سلفیٹ ہے۔ یہ ہشت پہلو رنگین قلمیں بناتی ہے۔ اس کا کیمیائی فارمولا $KAl(SO_4)_2.12H_2O$ ہے۔ پوٹاش پھٹکڑی چمڑا، کاغذ اور کپڑا رنگنے کے کام آتی ہے۔ یہ چھوٹے زخموں سے بہنے والے خون کو روکنے کے لیے بطور بیرونی دوا بھی استعمال کی جاتی ہے۔ پھٹکڑی کو پانی صاف کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

Aluminum ایلومینیم

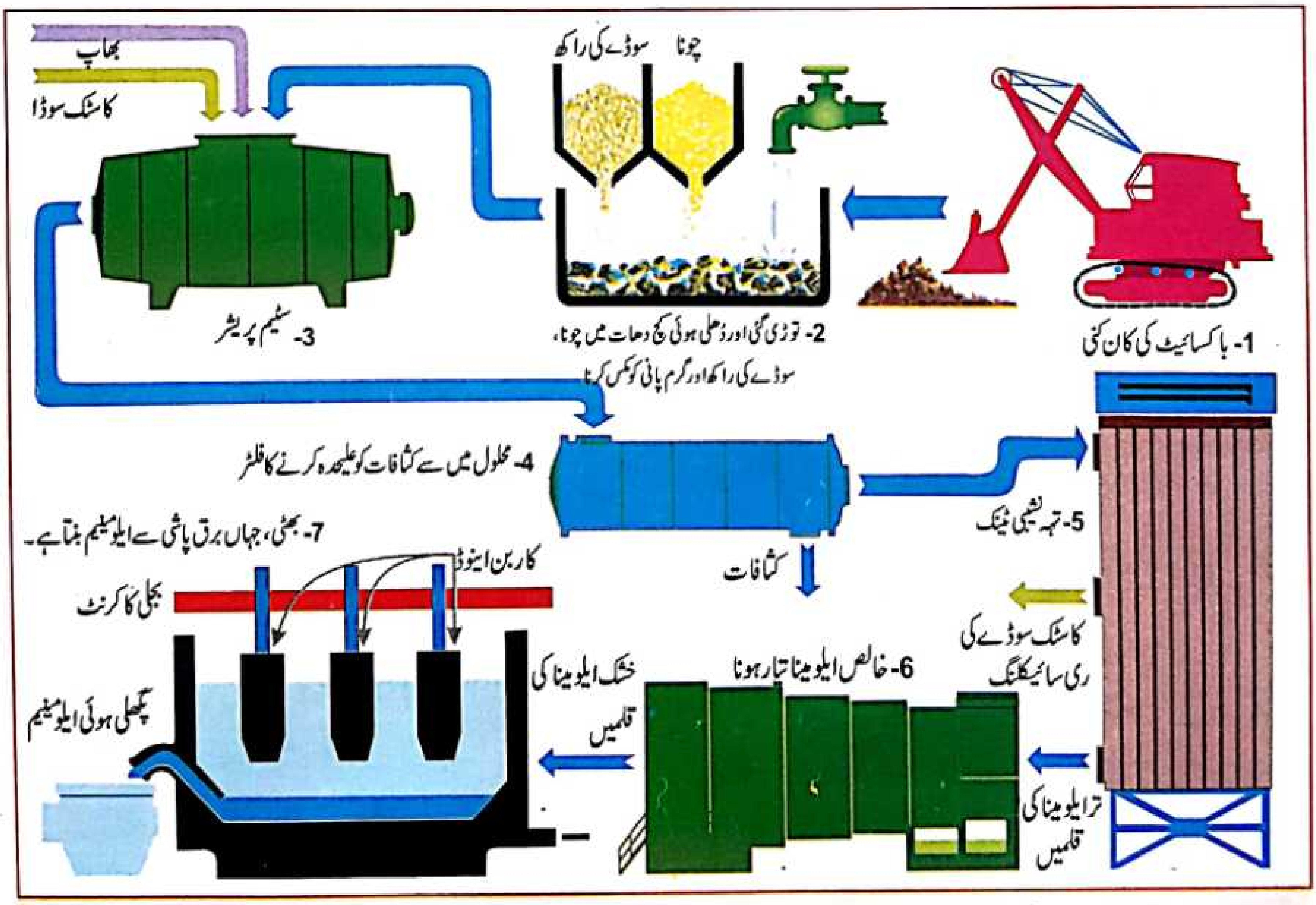
ایلومینیم چاندی جیسا سفید دھاتی عنصر ہے اور اس کی



دَوری جدول کے گروپ IIIA میں ایلومینیم کا مقام اور اس کی الیکڑانی تشکیل

علامت Al ہے۔اس کا ایٹمی نمبر 13 اور ایٹمی وزن 26.98 ہے۔ ایلومنیم کا نقطۂ پگھلاؤ 660 ڈگری سینٹی گریڈ [1,220 ڈگری فارن ہائیٹ] اور نقطۂ کھولاؤ 2,467 ڈگری سینٹی گریڈ [4,473 ڈگری فارن ہائیٹ] ہے۔اس کی کثافتِ اضافی 2.7 ہے۔ایلومنیم ایک عام دھات ہے۔زمین کے قشر کا 8 فیصد اسی دھات پر مشتمل ہے۔ اسے 1827ء میں ایک جرمن سائنسدان فریڈرش ووہلر (Friedrich Wohler) نے دریافت کیا تھا۔کئی برسوں تک یہ بہت مہنگی دھات رہی۔ پھر 1886ء میں کچ دھات سے ایلومنیم حاصل کرنے کا ایک سستا طریقہ دریافت کیا گیا۔اب یہ دھات بڑے پیمانے پر استعمال ہوتی ہے۔

ایلومنیم عام طور پر ایک معدنی مادے ''باکسائیٹ'' (Bauxite) سے نکالی جاتی ہے۔باکسائیٹ کئی ممالک میں عام ملتی ہے۔ باکسائیٹ ایلومنیم آکسائیڈ پر مشتمل ہے جسے اکثر ایلومینا (Alumina) کہا جاتا ہے۔ایلومینا، باکسائیٹ کو دھونے اور صاف (Refine) کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔پھر اسے کرائیولائٹ (Cryolite) میں ملا دیا جاتا ہے، جو ایک اور معدنی مادہ ہے اور اس میں بھی ایلومینیم شامل ہوتی ہے۔ایک برق پاش خانے میں اس مرکب میں سے طاقتور کرنٹ گزارا جاتا ہے۔یہ کرنٹ آمیزے کا درجۂ حرارت تقریباً 1000 ڈگری سینٹی گریڈ [1,832 ڈگری فارن ہائیٹ] تک بڑھا دیتا ہے۔اس سے ایلومنیم پگھل کر برق پاش خانے (Cell) کی تہہ (پیندے) میں بیٹھ جاتی ہے۔یہاں سے اسے اکٹھا کرلیا جاتا ہے۔ اس طریقے سے ایلومنیم حاصل کرنے کے لیے بجلی کی بہت زیادہ مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔0.5 کلوگرام ایلومنیم تیار کرنے کے لیے بجلی کے



ایلومینیم باکسائیٹ (کچ دھات) سے بنائی جاتی ہے ، جو ایلومینیم آکسائیڈ کی قدرتی حالت ہے ۔ اس سارے عمل کوشکل میں دکھایا گیا ہے ۔

10 کلوواٹ آورز (Kilowatt-hours) درکار ہوتے ہیں۔ یہ طریقہ بجلی کی سستی دستیابی والے علاقوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

ایلومینیم کے استعمالات

یہ ہلکی اور مضبوط دھات بجلی اور حرارت کی اچھی موصل ہے۔ چنانچہ اسے کھانا پکانے کے برتن اور بجلی کے تار بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ زیادہ (High) ورق پذیری کے باعث اسے کئی طرح کی پیکنگ میں استعمال ہونے والے ورق بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

چونکہ ایلومینیم ہلکی ہونے کے ساتھ مضبوط بھی ہے، اس لیے ہوائی جہاز بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔ اس کو دوسری دھاتوں کے ساتھ ملا کر زیادہ مضبوط کیا جا سکتا ہے۔ سخت ایلومینیم ایک ایسی ہی بھرت ہے۔ یہ بہت سے ہوائی جہازوں کا بیرونی ڈھانچہ بنانے کے کام آتی ہے۔ موٹر کاروں، ٹرکوں، کشتیوں اور ریلوں کی باڈیز اور پرزے ایلومینیم کی بھرتوں سے بنائے جاتے ہیں۔

Amalgam مُلغم

مُلغم، کسی دھات کی پارے کے ساتھ بنائی جانے والی بھرت کو کہتے ہیں۔ پارہ عموماً مائع حالت میں ہوتا ہے۔ مُلغم ٹھوس بھی ہو سکتی ہے لیکن اس کا انحصار اس بات پر ہے کہ پارہ اور دھات کس تناسب میں ملائے گئے ہیں۔

پارے کی مُلغم بنانے کی خاصیت کو معدنیات سے سونا اور چاندی الگ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ پہلے معدن کا مُلغم بنایا جاتا ہے۔ مطلوبہ دھات پارے کے ساتھ مل کر معدن سے نکل آتی ہے۔ پھر پارے کی تبخیر کی جاتی ہے تو سونا یا چاندی باقی رہ جاتی ہے۔

تانبے (Cu) اور کیڈمیم (Cd) کے مُلغم دانتوں کے سیمنٹ کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ دانتوں کی بھرائی کے لیے چاندی اور پارے کا مُلغم استعمال کیا جاتا ہے۔

Amaranth Family گُلِ جاوید خاندان

نباتات میں گُلِ جاوید خاندان، پُولاویہ (Amaranthaceae) دو دالہ (Dicotyledon) پودوں کی 500 انواع پر مشتمل ہے۔ یہ پودے گرم اور معتدل خطوں میں پائے جاتے ہیں۔ ان کی ایک جینس چولائی (Amaranthus) یک سالہ پودوں کی تقریباً 50 انواع پر مشتمل ہے۔ ان میں سے کچھ کے سُرخ پھول دیر تک تروتازہ رہتے ہیں۔ باغوں میں اُگایا جانے والا ایک مقبول پودا Love-lies-bleeding اسی جینس سے تعلق رکھتا ہے۔



گُلِ جاوید خاندان کے پودوں کی نمایاں خصوصیت ان کا شعلہ نما رنگ ہے۔

Amaryllis Family نرگس خاندان

نرگس خاندان، نرگسیہ (Amaryllidaceae) یک دالہ

پودوں کی 700 سے زائد انواع پر مشتمل ہے۔ یہ پودے سوسن کے خاندان سے بے حد مشابہت رکھتے ہیں۔ جنسِ نرگس کی اکثر انواع حاری یا نیم حاری ہیں۔ بہت سی انواع خشک خطوں میں اُگتی ہیں۔ شمالی امریکہ میں اس کی تقریباً 40 انواع پائی جاتی ہیں جن میں آبی نرگس (Daffodil) اور گُلِ چاندنی (Snowdrop) شامل ہیں۔ رس دار امریکی صبر (Agave) بھی اسی خاندان کا رکن ہے۔ صبر امریکہ کی جنوب مغربی ریاستوں اور میکسیکو میں اُگتا ہے۔



نرگس خاندان کے مختلف ارکان جو کرۂ ارض کے مختلف خطوں میں پائے جاتے ہیں۔

Amber کہرُبا

کہربا، صنوبری درختوں کا رس ہے جو لاکھوں سال پہلے ان سے ٹپکا کرتا تھا۔ یہ رس زیرِ زمین دفن ہوتا رہا۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ یہ سخت ہوتا گیا اور پھر پیلے یا بھورے پتھر میں تبدیل ہو گیا جو دیکھنے میں شیشہ معلوم ہوتا ہے۔ بعض اوقات کیڑے مکوڑے اس چپکنے والے مواد میں پھنس کر جمے اور رکاز بن گئے۔ درختوں سے رسنے والے اس چپچپے مواد کو بروزہ بھی کہا جاتا ہے۔ کہربا سے کئی چیزیں بنتی ہیں جن میں سگریٹ ہولڈر، موتی، کنگھیاں اور چھتریوں کے دستے شامل ہیں۔

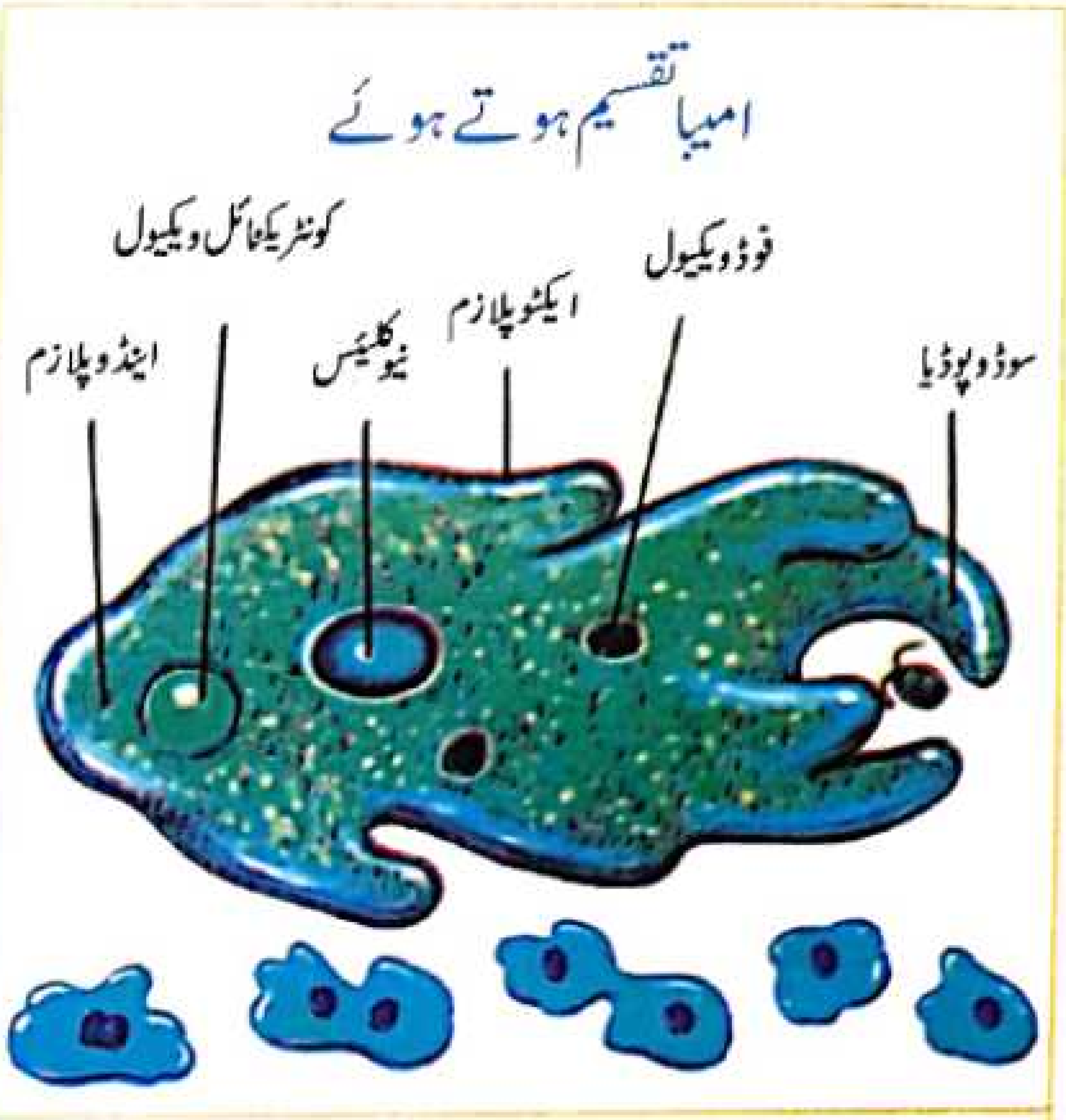


کہرُبا کے ان ٹکڑوں کی تشکیل کے وقت پھنس جانے والے کیڑے مکوڑے صاف دکھائی دے رہے ہیں۔

Ameba/Amoeba امیبا

امیبا یک خلوی جاندار ہے۔ اس کا تعلق فائیلم پروٹوزوا سے ہے جو عالمِ حیوانات میں سب سے نچلے درجے میں آتا ہے۔ جسامت کے اعتبار سے اتنا چھوٹا ہے کہ خردبین کے بغیر دکھائی نہیں دیتا۔ امیبا کی عام انواع ندی نالوں، تالابوں اور جوہڑوں میں پائی جاتی ہیں جبکہ کچھ انواع نمکین پانیوں کی تہہ، دلدلی مٹی اور خوراک میں پائی جاتی ہیں۔ اس کی کچھ انواع بیماریاں بھی پھیلاتی ہیں۔

حیات کے لیے ضروری ہر چیز اس ایک خلیے میں موجود ہوتی ہے۔ اس کا نیوکلیئس کنٹرول سینٹر کی طرح کام کرتا ہے اور اس کے خالیے (Vacuoles) خوراک اور فضلے کو اپنے اندر جمع کرنے کے بعد باہر خارج کر دیتے ہیں۔ امیبا کا خلیہ جیلی جیسے مادے سے بھرا ہوتا ہے جو سائٹوپلازم کہلاتا ہے۔



امیبا اپنے گرد تیرتی مختلف اشیاء کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ یہ سادہ انشقاق (Simple fission) کے عمل سے اپنا تولیدی نظام قائم کرتے ہیں جس میں نیوکلیئس کے تقسیم ہونے پر خلیے دو حصّوں میں بٹ جاتے ہیں۔

حرکت کرنے کے لیے امیبا بالکل جیلی کی طرح دھکے کے ساتھ اپنی ایک طرف اوپر اٹھاتا ہوا آگے بڑھتا ہے لہٰذا اس آگے بڑھنے والے قدم کو کاذب پاؤں (Pseudopodium) کہا جاتا ہے اور حرکت کرنے کے اس انداز کے باعث اس کی شکل وصورت بھی مسلسل تبدیل ہوتی رہتی ہے اور یہی کاذب پاؤں جب خوراک کو چھوتا ہے تو اس کے گرد لپٹ کر اسے اپنے جسم کے اندر داخل کر لیتا ہے چونکہ امیبا کا کوئی منہ نہیں ہوتا اس لیے خوراک جسم میں پہنچانے کا یہی راستہ ہے۔

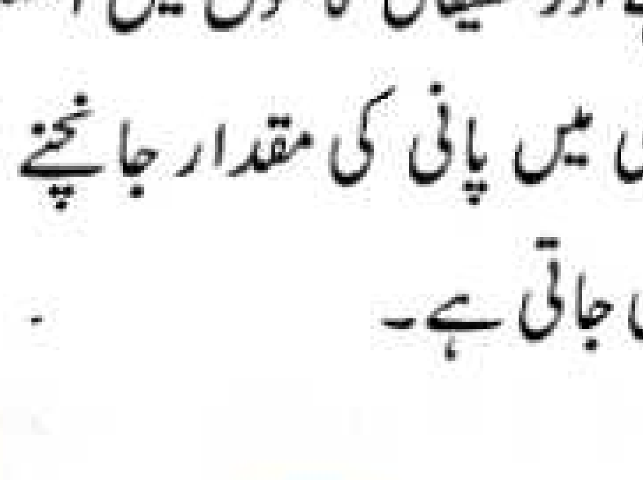
اگرچہ اس جانور کے کوئی پھیپھڑے یا گلپھڑے نہیں ہوتے لیکن یہ کسی بھی پیچیدہ جانور کے جسمانی نظام کی طرح پانی سے آکسیجن جذب کرتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرتا اور اپنی خوراک کو ہضم کرتا ہے۔ اس کے علاوہ اس میں حواس بھی پائے جاتے ہیں مثلاً اگر اسے چھوا یا چھیڑا جائے تو فوراً اپنے آپ کو ایک ننھے سے دائرے کی صورت میں لپیٹ لیتا ہے۔ تیز روشنی تیز گرم اور زیادہ ٹھنڈے پانی سے خود کو دور رکھتا ہے۔

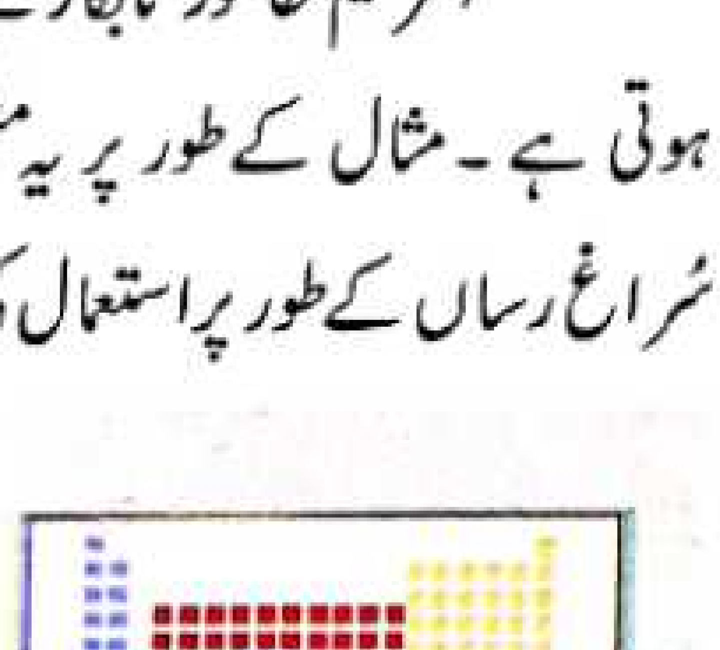
جب امیبا اپنی پوری جسامت کو پہنچتا ہے تو اس کا مرکزہ جو پروٹو پلازم کے درمیان میں پایا جاتا ہے، دو حصوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد امیبا خود ہی تمام کا تمام تقسیم ہو کر دو مکمل نئے امیبا میں تقسیم ہو جاتا ہے۔

امریکیم Americium

امریکیم ایک چمکدار دھاتی عنصر ہے۔ اس کی علامت Am اور ایٹمی نمبر 95 ہے۔ امریکیم کے دو بنیادی ہم جاء کے ایٹمی اوزان 241 اور 243 ہیں۔ یہ دھات تقریباً 1,000 ڈگری سینٹی گریڈ [1,832 ڈگری فارن ہائیٹ] پر پگھلتی اور 2,607 ڈگری سینٹی گریڈ [4,725 ڈگری فارن ہائیٹ] پر اُبلتی ہے۔ اس کی کثافتِ اضافی 13.7 ہے۔ امریکیم قدرتی حالت میں نہیں ملتی بلکہ اسے مصنوعی طریقے سے بنانا پڑتا ہے۔ یہ دھات پہلی بار 1944ء میں ایک امریکی سائنسدان گلین تھیوڈور سی بورگ (Glenn T. Seaborg) کی قیادت میں سائنسدانوں کی ایک ٹیم نے تیار کی تھی۔ اس مقصد کے لیے پلوٹونیم پر ایک ایٹمی ری ایکٹر میں نیوٹرونز کے ساتھ بمباری کی گئی۔

امریکیم طاقتور تابکار ہے اور تحقیقاتی کاموں میں استعمال ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر یہ مٹی میں پانی کی مقدار جانچنے میں سُراغ رساں کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔





دوری جدول کی ایکٹینائڈ سیریز میں امریکیم کا مقام اور اِس کی الیکٹرانی تشکیل



امریکیم کا ایک ٹکڑا جو اس کے رنگ کے مختلف شیڈوں کو دکھانے کے لیے گھڑا گیا ہے۔

Amethyst یاقوتِ ارغوانی

یاقوتِ ارغوانی، سنگِ مردہ (Quartz) کی ایک قسم ہے اور شش پہلو نوکدار قلموں کی شکل میں ملتا ہے۔ یہ نیلگوں بنفشی یا ارغوانی رنگ کا پتھر ہے۔ پتھروں کی سختی یا ٹھوس پن جانچنے والے پیمانے موہ سکیل (Mohs scale) پر اس کا نمبر سات ہے۔ جب یاقوتِ ارغوانی کو حرارت دی جاتی ہے تو اس کا رنگ چمکدار پیلا یا ہلکا بھورا ہو جاتا ہے۔

یاقوتِ ارغوانی زیورات میں استعمال ہوتا ہے۔ یہ فروری کے مہینے میں پیدا ہونے والوں کی ''قسمت کا'' پتھر سمجھا جاتا ہے۔ زیادہ قیمتی یاقوتِ ارغوانی شفاف گہرے رنگوں کے بھی ہوتے ہیں۔ اس کے رنگ لوہے اور مینگانیز آکسائیڈ (Manganese oxide) کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ ایشیائی ممالک میں پایا جانے والا نیلگوں بنفشی یا ارغوانی یاقوت اصلی مانا جاتا ہے۔ یہ کورنڈم (Corundum) کی ایک شکل ہے۔



یاقوتِ ارغوانی

Amine امائن

امائن ایک نامیاتی مرکب ہے جس میں ایک امائنو گروپ موجود ہوتا ہے۔ امائنو گروپ ایک بانڈ کے ذریعے ہائیڈروجن ایٹم، الکائل گروپ یا ارائل (Aryl) گروپ کے ساتھ وابستہ نائٹروجن ایٹم پر مشتمل ایک فنکشنل گروپ ہے۔

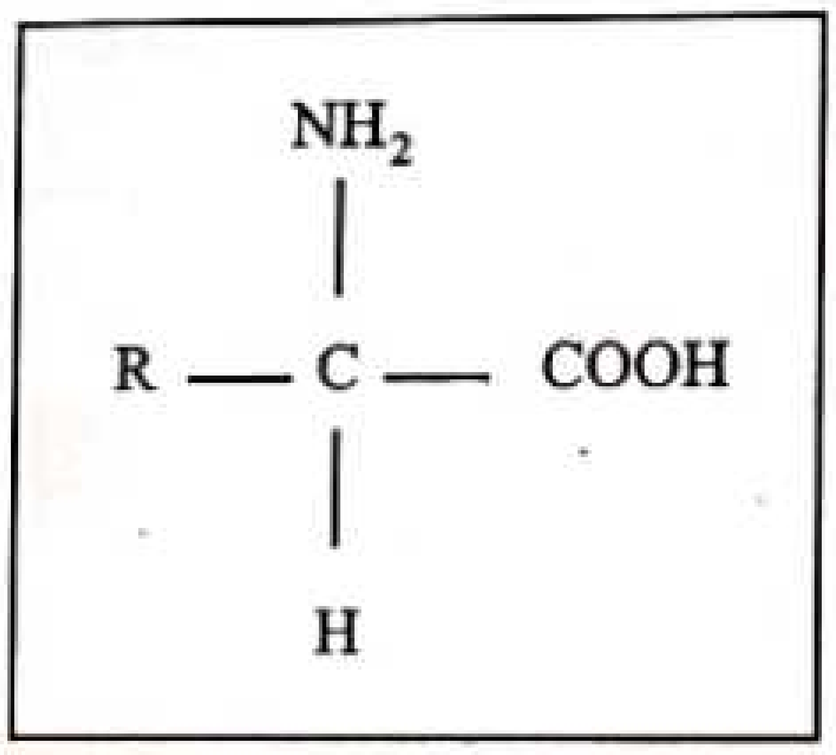
یہ نامیاتی مرکبات امونیا (NH_3) سے ماخوذ ہیں۔ جب امونیا میں موجود ایک، دو یا تین ہائیڈروجن ایٹموں کی جگہ الکائل یا ارائل گروپ لے لیتے ہیں تو امائن مرکب بنتا ہے جسے بالترتیب پرائمری، سیکنڈری یا ٹرشری (Tertiary) امائن مرکب کہتے ہیں۔ یہ مرکبات دھاتی تیزاب کے ساتھ مل کر امائن نمکیات بناتے ہیں۔ مثال کے طور پر جب یہ ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ ملتے ہیں تو امائن ہائیڈروکلورائیڈ بنتا ہے۔ امائن کے تمام تعاملات میں مثبت چارج کا حامل کوئی ایٹم امائن کی نائٹروجن کے ساتھ ایسا بانڈ بناتا ہے جس میں الیکٹرانز کا جوڑا نائٹروجن مہیا کرتی ہے۔ امائنوں میں سے معروف ترین امائن اینلین (Aniline) ہے۔

Amino Acid امائنو ایسڈ

کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن اور بعض صورتوں میں، سلفر پر مشتمل نامیاتی مرکبات کی ایک جماعت میں شامل کوئی بھی مرکب امائنو ایسڈ کہلاتا ہے۔ اس میں ایک کاربکسل گروپ (COOH) اور ایک امائنو گروپ ایک ہی کاربن ایٹم سے جڑے ہوتے ہیں۔

امائنو ایسڈز پروٹینز کی تعمیری اکائیاں ہیں۔ پروٹینز امائنو ایسڈز کی لمبی اور پیچیدہ زنجیروں سے بنتے ہیں۔ یہ زنجیریں کم سے کم چار اور زیادہ سے زیادہ سینکڑوں امائنو ایسڈز پر مشتمل ہوتی ہیں۔

اکثر پودوں، جانوروں اور خردبینی جانداروں میں 20 امائنوایسڈز مختلف امتزاج کے ساتھ موجود ہوتے ہیں ۔ پودے اور خردبینی جاندار وہ تمام امائنوایسڈز پیدا کر سکتے ہیں جن کی انہیں ضرورت ہوتی ہے ۔ تاہم، انسان اور اعلیٰ درجے کے جانور اپنی ضرورت کی تمام امائنوایسڈز پیدا نہیں کرسکتے ۔ وہ 8 امائنوایسڈز، جنہیں انسانی جسم نہیں بناسکتا، ''لازمی (Essential) امائنوایسڈز'' کہلاتے ہیں۔ ان کا ہمارے جسم میں خوراک کے ذریعے داخل ہونا بہت ضروری ہوتا ہے۔ لازمی امائنوایسڈز انڈوں، دودھ والی اشیاء، گوشت اور کچھ سبزیوں میں پائے جاتے ہیں۔



امائنو ایسڈز کا عمومی فارمولا

خوراک کے ہضم ہونے کے دوران مخصوص خامرے جو پروٹین پاش (Protease) کہلاتے ہیں، پروٹینز کو امائنوایسڈز کی شکل میں توڑ دیتے ہیں ۔ یہ امائنوایسڈز اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ خون میں جذب ہو جاتے ہیں ۔ خون کے ذریعے یہ بافتوں میں جاتے ہیں جہاں یہ جسمانی ضرورت کے مطابق نئے پروٹینز میں بدل جاتے ہیں ۔ فالتو امائنوایسڈز پروٹینز میں تبدیل نہیں ہوتے بلکہ دوبارہ ٹوٹ پھوٹ کر یوریا میں تبدیل ہو جاتے ہیں ۔ جو پیشاب کے ایک جزو کے طور پر جسم سے خارج ہو جاتا ہے۔

ایمیٹر — Ammeter

ایمیٹر ایک آلہ ہے جس سے برقی کرنٹ ناپا جاتا ہے۔ اس سے حاصل ہونے والی پیمائش عموماً ایمپیرز (Amperes) یا اس کی ذیلی اکائیوں میں ہوتی ہے۔ ایمیٹروں کی تین بنیادی اقسام ہیں۔

متحرک کوائل والا ایمیٹر، گلوانومیٹر (Galvanometer) جیسا ہوتا ہے۔ اس میں مقناطیس کے قطبین کے درمیان تاروں کا ایک کوائل ہوتا ہے۔ جب برقی کرنٹ کوائل کے تاروں میں سے گزرتا ہے، تو یہ کوائل کے گرد ایک مقناطیسی میدان بناتا ہے۔ کوائل اور مقناطیس کے میدانوں کا باہمی تعامل کوائل کو حرکت دیتا ہے۔ کوائل کے ساتھ لگی ہوئی ایک سوئی اس کی حرکت کی مقدار کو ظاہر کرتی ہے۔ جو کوئل سے گزرتے کرنٹ کے ساتھ متناسب ہے۔ متحرک کوائل والا ایمیٹر آلٹرنیٹنگ کرنٹ (A.C.) کے لیے نہیں بلکہ ڈائریکٹ کرنٹ (D.C.) کے لیے ہوتا ہے۔ اگر متحرک کوائل والے ایمیٹر سے آلٹرنیٹنگ کرنٹ (A.C.) ناپنا ہو تو اس کے ساتھ ایک ریکٹی فائر (Rectifier) لگانا ضروری ہے۔

متحرک لوہے والے ایمیٹر میں ایک کوائل کی اندرونی جانب لوہے کے دو ٹکڑے لگے ہوتے ہیں۔ لوہے کے ان دونوں ٹکڑوں میں سے ایک حرکت کرسکتا ہے جبکہ دوسرا ساکن ہوتا ہے۔ کوائل میں سے گزرتا ہوا کرنٹ مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے۔ جو لوہے کے ایک ٹکڑے کو دوسرے سے دُور کرتا ہے۔ ایک پیمانے



ایمیٹر

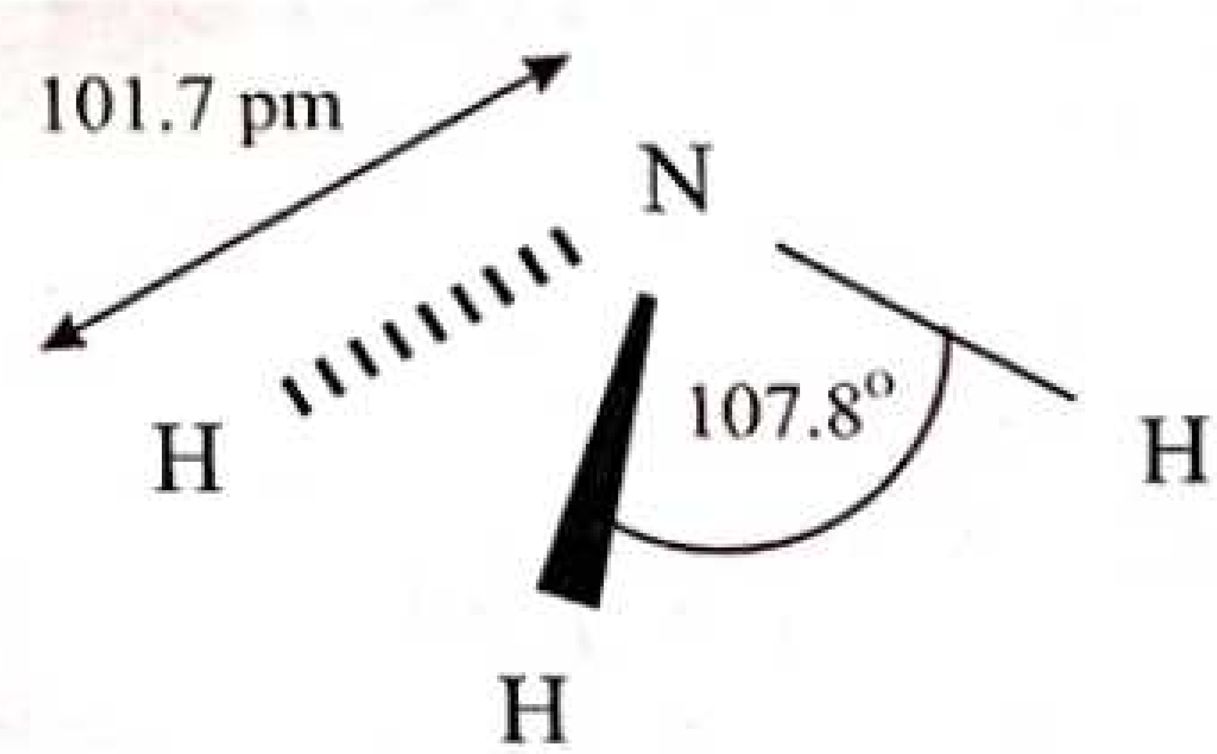
(Scale) پر لگی ایک سوئی دونوں ٹکڑوں کے درمیان فاصلہ بتاتی ہے۔ جو گزرتے کرنٹ کے ساتھ راست متناسب ہے۔ یہ ایمیٹر ڈائریکٹ اور آلٹرنیٹنگ کرنٹ، دونوں کی پیمائش کرسکتا ہے اور اس میں ریکٹی فائر (Rectifier) لگانے کی ضرورت نہیں ہوتی۔

گرم تار والا ایمیٹر تار میں سے گزرنے والے کرنٹ کی پیدا کردہ حرارت پر پھیلتا ہے۔ تار کا پھیلاؤ برقی رو کے ساتھ راست متناسب (Directly proportional) ہوتا ہے۔ تار سے منسلک ایک سوئی ظاہر کرتی ہے کہ تار گرم ہوکر کتنا پھیلتا ہے یعنی اس میں سے کتنی برقی رو گزرتی ہے۔

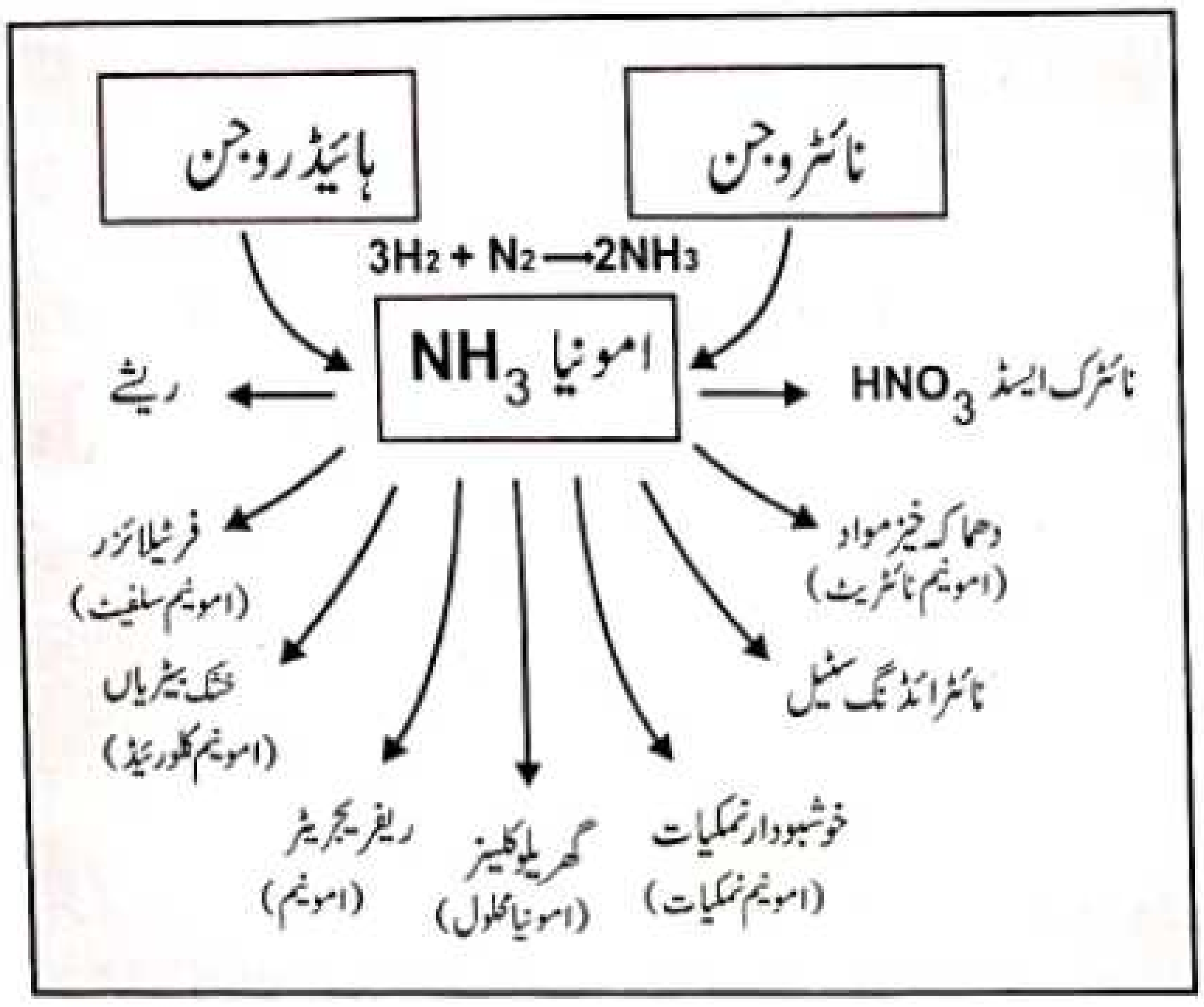
ایمیٹر ہر اس جگہ پر استعمال ہوتے ہیں جہاں برقی قوت کا استعمال ہوتا ہے۔ دیگر الیکٹرانی میٹروں کی طرح اب ایمیٹر بھی ڈیجیٹل استعمال ہوتے ہیں۔

Ammonia امونیا

امونیا ایک بے رنگ گیس ہے۔ اس کے اجزائے ترکیبی میں نائٹروجن اور ہائیڈروجن شامل ہیں۔ اس کی بُو تیز اور ناخوشگوار ہوتی ہے۔ اس کا کیمیائی فارمولا NH_3 ہے یہ زیادہ درجۂ حرارت پر دباؤ کے تحت ہائیڈروجن اور نائٹروجن کو ایک عمل انگیز (Catalyst) کی موجودگی میں ملا کر بنائی جاسکتی ہے۔ یہ ہیبر (Haber) کا طریقہ کہلاتا ہے۔ علاوہ ازیں یہ کوئلے کی کسری کشید کی ذیلی پیداوار بھی ہے۔



امونیا کی مالیکیولی ساخت



گھروں میں صفائی کے لیے اس کا آبی محلول استعمال ہوتا ہے۔ امونیا بڑے پیمانے پر صنعتوں میں بھی استعمال ہوتی ہے۔ چونکہ اسے بڑی آسانی سے توڑ کر ہائیڈروجن اور نائٹروجن میں بدلا جاسکتا ہے، اس لیے یہ ہائیڈروجن کی نقل وحمل کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ کسی زمانے میں ریفریجریشن کے لیے امونیا کا استعمال کافی زیادہ تھا لیکن یہ طریقہ اب متروک ہوچکا ہے۔

امونیا کے استعمالات گوناگوں ہیں۔ اس کی سب سے زیادہ مقدار کھاد سازی میں استعمال ہوتی ہے۔ اوسٹوالڈ پروسیس (Ostwald's process) کے ذریعے امونیا سے نائٹرک ایسڈ بنایا جاتا ہے۔ سالوے پروسیس (Solvay process) میں اسے سوڈیم کاربونیٹ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے رنگوں، دواؤں اور پلاسٹکوں جیسے بعض اہم نامیاتی مرکبات کی تالیف میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ دھات کاری کے کئی عملوں کا اہم جزو ہے۔ اس سے بننے والی معروف ترین کھاد امونیم سلفیٹ ہے۔ اس کا ایک عام مرکب امونیم کلورائیڈ (نوشادر) ہے۔ امونیم نائٹریٹ کھادوں کے علاوہ دھماکہ خیز اشیاء اور نائٹرس آکسائیڈ گیس بنانے میں بھی استعمال ہوتی ہے۔ نائٹرس آکسائیڈ کو خندآور گیس (Laughing gas) بھی کہتے ہیں۔

Ammonite

امونی رکاز

امونائیٹ امونی رکاز کو کہتے ہیں۔ ان کا تعلق صدفوں کے ایک بہت بڑے گروپ سے تھا جو سات کروڑ سال پہلے کرۂ ارض پر موجود تھے، اب یہ معدوم ہو چکے ہیں۔ یہ آج کل کے ناٹیلس (Nautilus) صدفیوں کے مشابہ تھے۔ اکثر امونی رکازوں کے خول کنڈلی دار (Coiled) ہوا کرتے تھے۔ ایک مصری دیوتا امون (Ammon) کے کنڈلی دار سینگ سے مشابہت کی وجہ سے ان رکازوں کو امونی رکاز (Ammonites) کہا گیا۔ امونائیٹ رکاز زیریں جراسی (Lower jurassic) دَور سے بالائی چاکی (Upper cretaceous) دَور تک کی چٹانوں میں ملتے ہیں۔



امونی رکاز ، خوبصورت ترین رکاز

Ampere, Andre Marie

آندرے میری ایمپیئر

بارہ برس کی عمر تک ایمپیئر اعلیٰ ریاضی کی تعلیم مکمل کر چکا تھا۔



(1836ء - 1775ء)

انقلاب فرانس نے اس کے بعد کی تعلیم کو باقاعدہ طور پر جاری نہ رہنے دیا۔ 1793ء میں انقلابیوں کے خلاف ریپبلکن آرمی کامیاب ہوئی اور اس کے باپ کو پھانسی ملی۔ تاہم وہ کسی نہ کسی طرح نپولین کے عہد میں بورج (Bourg) میں کیمیا اور طبیعیات کا پروفیسر بننے میں کامیاب ہو گیا۔ 1809ء میں اسے ریاضیات کا پروفیسر بنایا گیا۔

1820ء میں آرسٹڈ (Arstud) نے دریافت کر لیا تھا کہ جب کسی تار میں برقی رو بہتی ہے تو اس کے قرب میں موجود قطب نما کی سوئی مرتعش ہو جاتی ہے۔ یقیناً یہ اپنے وقت کی بہت بڑی دریافت تھی۔ ایمپیئر نے اس کے کام کو آگے بڑھاتے ہوئے وہ کلیہ دریافت کیا جسے رائٹ ہینڈ سکریو رول (Screw Rule) کہا جاتا ہے۔ اگر یہ فرض کر لیا جائے کہ دایاں ہاتھ برقی رو بردار تار کے گرد بند ہے تو انگوٹھا برقی رو کی سمت کو اور انگلیاں اس سمت کو ظاہر کریں گی جس میں کسی مقناطیس کا قطب شمالی ٹھہرے گا۔ گویا مقناطیسی قوت دائرے کی صورت میں تار کے گرد موجود ہے۔ قوت کے خطوط کا یہی تصور تھا جسے فیراڈے نے عمومی صورت میں پیش کیا۔ آنے والے سائنس دانوں نے اس تصور کو آگے بڑھایا اور یوں دنیا کے متعلق فہم گیلیلو اور نیوٹن کے میکانی تصورات سے آگے بڑھا۔ تب برقی رو کی ماہیت معلوم نہیں تھی۔ فقط رسماً فرض کر لیا گیا کہ برقی رو مثبت سے منفی کی طرف بہتی ہے۔ یہ تصور بہرکیف موجود تھا کہ مثبت پر برق کا ذخیرہ زیادہ ہونا چاہیے۔ اور منفی پر کم اور تب تک معلوم تمام بہاؤ زیادہ سے کم کی طرف ہوتے تھے۔

اپنے ایک اور تجربے میں ایمپیئر نے دو تاروں کو متوازی اور قریب قریب رکھا۔ جب ان میں بہنے والے کرنٹ کا رُخ ایک سا ہوتا تو یہ ایک دوسرے کو کھینچتیں اور جب کرنٹ کی سمت بدل دی جاتی تو وہ ایک دوسرے کو دفع کرتیں۔ اس نے یہ بھی دیکھا کہ اگر

ان میں سے ایک تار کو گھومنے کی آزادی ہو تو مخالف سمت کرنٹوں کی صورت میں آزاد تار ساکن کے گرد نصف دائرہ بناتی ہے اور جب کرنٹ کی سمت ایک سی ہو جاتی ہے تو حرکت رُک جاتی ہے۔ ایمپیئر نے تار کے چھلے میں سے گزرنے والی برقی رو کے سبب پیدا ہونے والے مقناطیس کا معائنہ کیا اور اس نتیجے پر پہنچا کہ سپرنگ کی صورت میں موجود تار مقناطیسی سلاخ کا سا مقناطیسی میدان پیدا کرتی ہے۔ یوں اس نے مقناطیسیت، برقی رو اور حرکت کے حوالے سے کام کرتے ہوئے اپنے اخذ کردہ نتائج کو الیکٹرو ڈائنامکس کا نام دیا۔ برق سکونی (Electrostatics) کی اصطلاح بھی اسی نے متعارف کروائی۔ 1823ء میں ایمپیئر نے نظریہ پیش کیا کہ مادے کے اندر بہت چھوٹے چھوٹے مقناطیس موجود ہیں اور یہی اس کے مقناطیسی خصائص کے ذمہ دار ہیں۔ اس حوالے سے وہ اپنے وقت سے کوئی تین چوتھائی صدی آگے تھا۔ اس کا یہ نظریہ معاصرین میں مقبول نہ ہو سکا۔

دیے گئے وقت میں کسی خاص نقطہ پر سے گزرنے والی برقی رو کی مقدار کو اس کے اعزاز میں ایمپیئر کا نام دیا گیا۔ برقی رو کی مقدار اور اسے متحرک رکھنے کی ذمہ دار قوت یعنی برقی پوٹینشل کا فرق سب سے پہلے ایمپیئر نے بیان کیا اور وہ اس اعزاز کا مستحق تھا کہ برقی رو کی اکائی کا نام اس کے نام پر رکھا جائے۔ برقی پوٹینشل کی اکائی کا نام وولٹا کے نام پر رکھا گیا۔ ایمپیئر اپنی زندگی سے غیر مطمئن مرا۔ اس کے آخری الفاظ اس کے کتبے پر لکھے ہیں: "Tandam Felix" یعنی ''بالآخر جان چھوٹی''۔

Ampere (unit) ایمپیئر (اکائی)

برقی رَو کی بنیادی اکائی کو ایمپیئر کہا جاتا ہے۔ اس اکائی کا نام فرانسیسی طبیعیات دان آندرے ایمپیئر (Ampere, Andre) کی نسبت سے ہے۔ اس کی علامت A ہے۔

جب ایک کولمب (Coulomb) برقی چارج کسی برقی سرکٹ کے ایک حصّے سے ایک سیکنڈ میں گزرتا ہے تو برقی رَو کو ایک ایمپیئر کہا جاتا ہے۔ کولمب برقی چارج کی وہ مقدار ہے جو 6.24×10^{18} الیکٹرانز کے چارج کے برابر ہوتی ہے۔ بالفاظِ دیگر 1 ایمپیئر 1 کولمب فی سیکنڈ الیکٹرانی بہاؤ کے برابر ہوتا ہے۔

برقی کرنٹ کی پیمائش ایمیٹر (Ammeter) سے کی جاتی ہے۔ اگر وولٹیج تقریباً 100 وولٹ ہو تو روشنی کے ایک 100 واٹ والے بلب کے لیے تقریباً 1 ایمپیئر کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔

طبیعیات دان ایمپیئر کی تعریف کرنٹ کی پیدا کردہ مقناطیسی قوت کی اصطلاح میں کرتے ہیں۔ قوت کی پیمائش نیوٹنز (Newtons) میں کی جاتی ہے۔ اس تعریف کی رُو سے ایک ایمپیئر وہ برقی رَو ہے جس کے بہنے پر ایک میٹر کے فاصلے پر موجود باہم متوازی تاروں کا ہر میٹر ایک دوسرے پر 2×10^{-7} نیوٹن کی قوت لگاتا ہے۔ برقی کیمیا میں ایمپیئر وہ معیاری کرنٹ ہے جو سلور نائٹریٹ کے محلول میں سے گزر کر ایک سیکنڈ میں 0.001118 گرام چاندی کو برقیرے پر جمع کر دے۔ کچھ بڑے بڑے صنعتی آلات میں استعمال ہونے والا کرنٹ کلو ایمپیئر یعنی ہزار ایمپیئر کی شکل میں ناپا جاتا ہے۔

Amphetamine ایمفیٹامائن

ایمفیٹامائن انسان کی بنائی ہوئی ادویات (Drugs) ہیں۔ ان کی ایک مثال بینزیڈرائن (Benzedrine) ہے۔ ایمفیٹامائنز کو سپیڈ (Speed) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ادویات ہیجان خیز ہوتی ہیں جو جسم کی توانائی اور دماغ کی مستعدی کو بڑھا سکتی ہیں۔ ہلکے قسم کے ذہنی دباؤ کو ختم کرنے کے لیے ڈاکٹر یہ دوا تجویز کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ شراب نوشی، تھکان اور نیند نہ آنے یعنی

بےخوابی دور کرنے کے لیے بھی تجویز کی جاتی ہیں۔ چونکہ ایمفیٹامائنز انسان کے نظامِ تحول (Metabolism) میں اضافہ کر دیتی ہیں اس لیے بعض لوگ اسے اپنا وزن گھٹانے کے لیے بھی استعمال کرتے ہیں۔ جب یہ دوا بہت زیادہ مقدار میں کھالی جائے تو بے چینی، نیند میں کمی، چڑچڑاپن، غشی اور حتیٰ کہ موت بھی واقع ہوسکتی ہے۔

یہ دوائیں ڈاکٹر کی تجویز کے بغیر نہیں لی جانی چاہئیں۔ تاہم لوگ انھیں اکثر غیر قانونی طور پر بھی حاصل کر لیتے ہیں۔ ایمفیٹامائنز کے غلط استعمال سے جسم کا نظامِ تحول متاثر ہوسکتا ہے۔ ان سے اعصابی نظام کو نقصان بھی پہنچ سکتا ہے اور لوگ ان ادویات کے عادی بھی ہو سکتے ہیں۔

Amphibians جل تھلیے

جل تھلیے ایسے فقاریہ (Vertebrate) جانور ہیں جو خشکی اور تری دونوں میں یکساں آسانی سے رہ سکتے ہیں۔ یہ عام طور پر جوہڑوں، ندی نالوں، دریاؤں کے اردگرد اُگی ہوئی گھاس یا زمین میں پڑی دراڑوں میں دن کے وقت چھپے رہتے ہیں۔ اپنے دشمنوں سے بچاؤ کے لیے پانی میں بے دھڑک کود کر گہرائی میں کیچڑ کے اندر چلے جاتے ہیں۔ رات کے وقت اپنی کمین گاہوں سے باہر نکلتے ہیں۔ خشکی پر اردگرد گھوم کر پھر کیڑے مکوڑوں سے اپنا پیٹ بھر لیتے ہیں۔ جل تھلیے جانوروں کی قدیم نسل سے تعلق رکھتے ہیں۔ جانوروں کی یہ قسم تقریباً 350 ملین سال قبل وجود میں آئی تھی۔ ارتقاء کے باعث بعض مچھلیوں میں کچھ ایسی تبدیلیاں رونما ہوئیں کہ وہ ہوا میں سانس لے سکتی تھیں اور زمین پر چل پھر بھی سکتی تھیں۔ بعض مچھلیوں کے پنکھ (Fins) ٹانگوں میں تبدیل ہو گئے اور یہ مچھلیاں جل تھلیے بن گئیں۔ لفظ Amphibian کا مطلب ''دوہری زندگی'' ہے۔

اکثر جل تھلیے اپنی زندگی کا ایک حصہ پانی میں اور باقی زمین یعنی خشکی پر گزارتے تھے۔ تقریباً 50 ملین سالوں کے بعد کچھ جل تھلیے ہوام (Reptiles) بن گئے۔ ہوام رینگنے والے جانوروں کو کہتے ہیں اور یہ پانی سے دُور رہ سکتے ہیں۔ اگرچہ بہت سے جل تھلیے معدوم ہو چکے ہیں لیکن اب بھی دنیا میں اِن کی کئی اقسام موجود ہیں۔ مینڈک، کچھوے، سمندری چھپکلی سب جل تھلیے ہیں۔

جل تھلیوں میں ریڑھ کی ہڈی موجود ہوتی ہے۔ بالغ جل تھلیوں کی چار ٹانگیں ہوتی ہیں۔ اگرچہ تمام جل تھلیے پانی میں نہیں رہتے لیکن انہیں نمناک جگہ پر رہنا پڑتا ہے۔ انسانوں کی جلد زیریں بافتوں سے پانی کی تبخیر کو روکتی ہے لیکن جل تھلیوں کی جلد میں ایسی خصوصیت موجود نہیں۔ ان کی بافتوں سے جلد کے ذریعے پانی کی تبخیر ہو جاتی ہے۔ اگر کوئی ایسا جانور موسم گرما میں پانی سے دُور ہو جائے تو وہ جسم کا پانی خشک ہو جانے سے مر سکتا ہے۔ بہت سے جل تھلیوں میں سانس لینے کے لیے پھیپھڑے ہوتے ہیں، لیکن بعض اپنی جلد کے ذریعے بھی سانس لیتے ہیں۔ کچھ سمندری چھپکلیاں (Salamanders) مچھلیوں کی طرح گلپھڑوں سے سانس لیتی ہیں۔

جل تھلیے انڈے دیتے ہیں، جن کا گیلا رہنا بہت ضروری ہوتا ہے۔ اکثر جل تھلیے پانی ہی میں رہ کر انڈے دیتے ہیں۔ تاہم بعض جل تھلیے نمی والی جگہوں مثلاً درختوں کے گلے سڑے تنے یا زمین پر گرے ہوئے پتوں کے ڈھیروں وغیرہ میں بھی انڈے دے سکتے ہیں۔ جو انڈے پانی میں دیے جاتے ہیں ان میں سے غوکچے (Tadpoles) یا آزادانہ تیرنے والے لاروے نکلتے ہیں۔ غوکچے پانی میں رہتے ہیں اور گلپھڑوں سے سانس لیتے ہیں۔ جب یہ بالغ ہوتے ہیں تو پانی سے باہر نکل سکتے ہیں اور پھیپھڑوں سے سانس لینا شروع کر دیتے ہیں۔

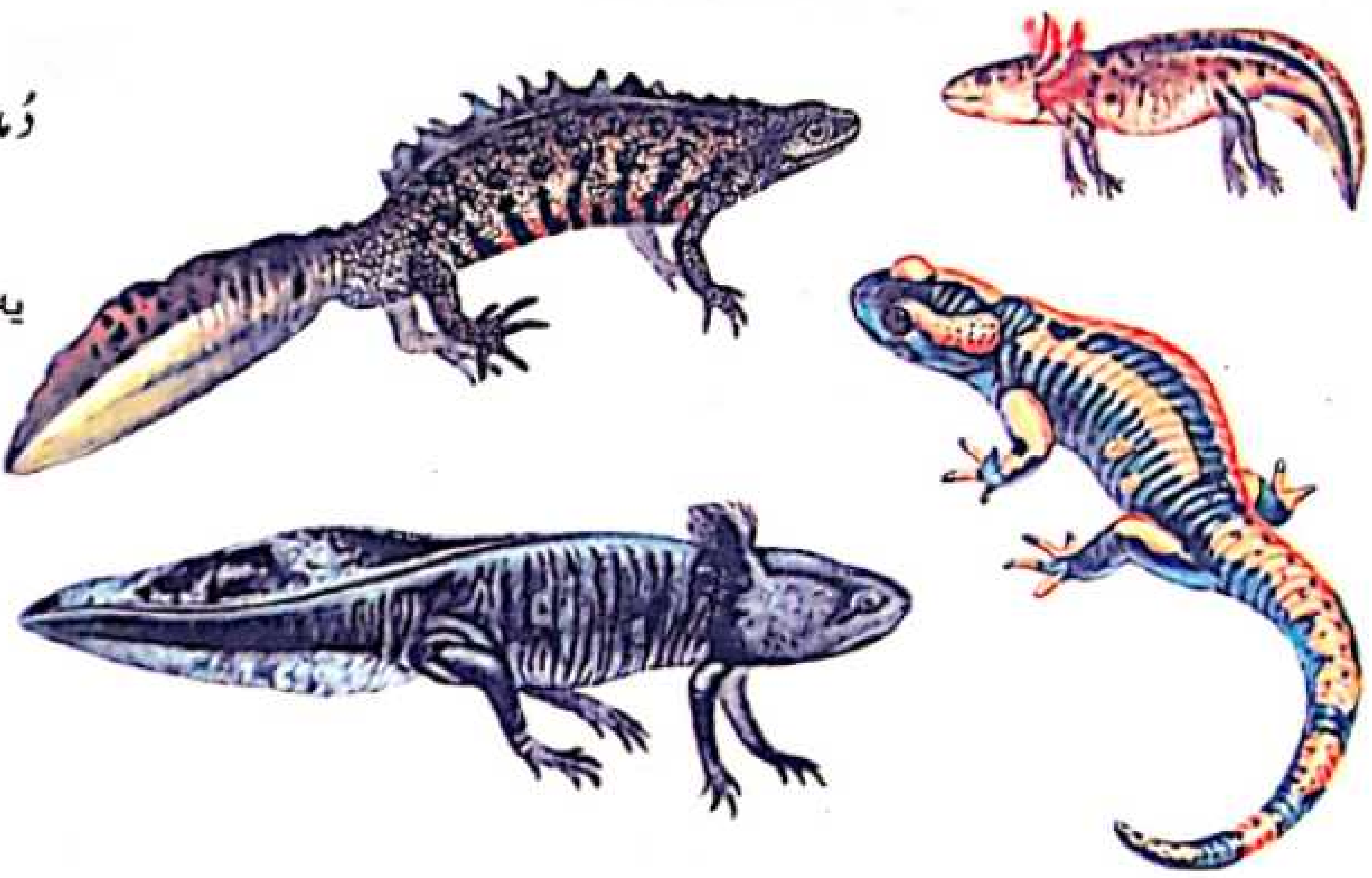
جل تھلیے سرد خون والے جانور ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ان کے جسم کا درجۂ حرارت مخصوص نہیں ہوتا بلکہ ان کے اردگرد کے ماحول کے درجۂ حرارت کے مطابق ہو جاتا ہے۔

آجکل پائے جانے والے تمام جل تھلیوں کا تعلق تین



بے پایاں جل تھلیے (Apodans)

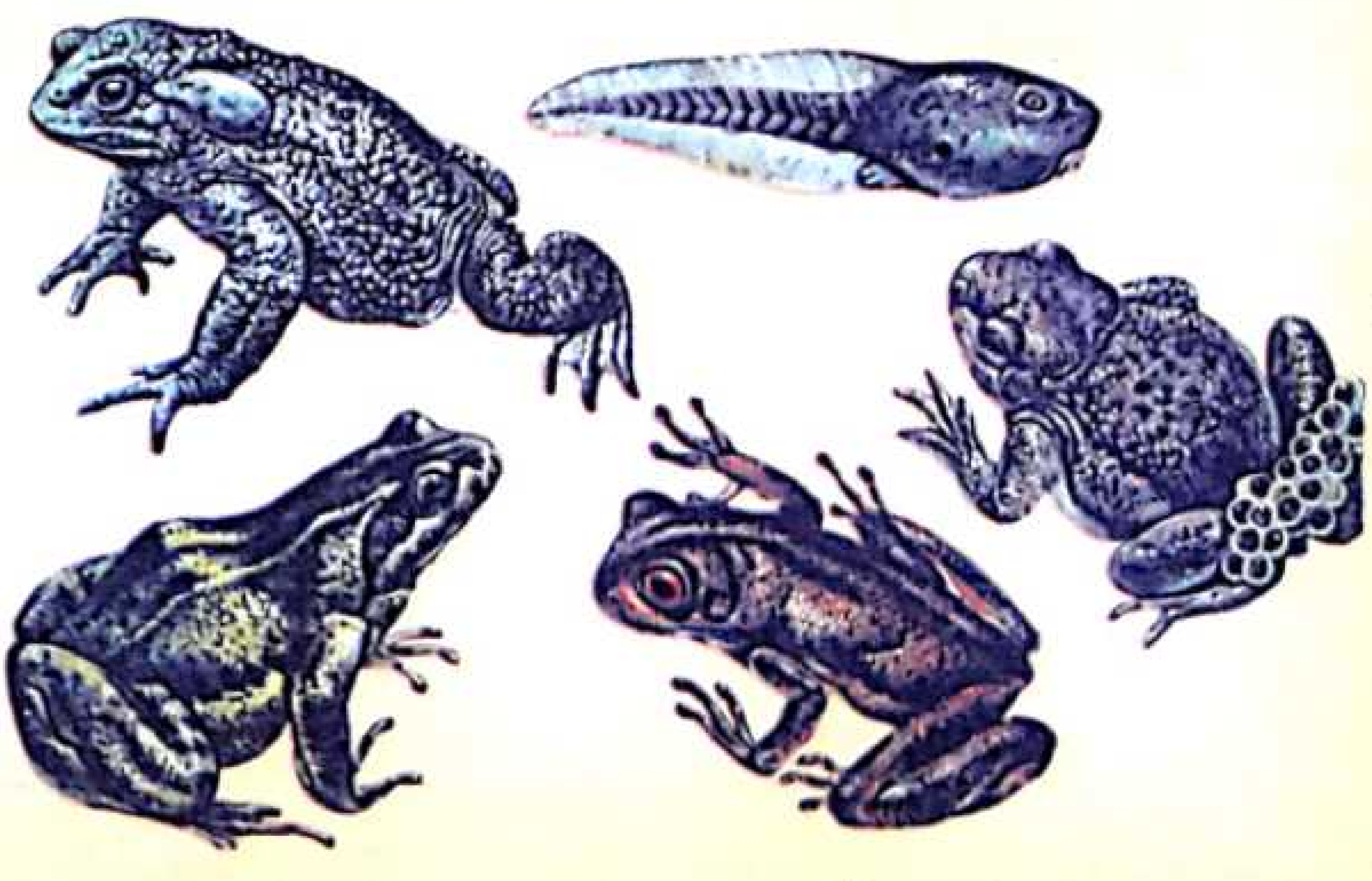
(سیسیلین) یہ زندہ جل تھیلوں کی قدیم ترین نوع ہے ۔



دُمدار جل تھلیے (Urodeles)

(سلامینڈر اور نیوٹ)

یہ پہلے زمینی جل تھلیے ہیں ۔



بے دُم جل تھلیے (Anurans)

(مینڈک اور ٹوڈز) اِن کی خصوصیت اُچھلنا اور چھلانگیں لگانا ہے۔ دوسرے جل تھلیوں کے برعکس یہ تیز آوازیں پیدا کرتے ہیں ۔

Amplifier ایمپلی فائر

برقی سگنل کی مقدار میں اضافہ کرنے والے آلے کو ایمپلی فائر کہتے ہیں۔ جب اسے متغیر سگنل بطور اِن پٹ دیا جاتا ہے تو یہ بطور آؤٹ پٹ ایسا سگنل دیتا ہے جس کی شکل اِن پٹ جیسی، لیکن حیطہ (Amplitude) بڑا ہوتا ہے۔ دیا گیا سگنل وولٹیج بھی ہوسکتا ہے اور کرنٹ بھی۔ الیکٹرانی ایمپلی فائروں کا بڑا جزو ٹرانزسٹر ہے۔ ہائی وولٹیج کے لیے بعض اوقات الیکٹران ٹیوب بھی استعمال ہوتی ہے۔ الیکٹرانی ایمپلی فائر ریڈیو اور ٹیلی ویژن، آڈیو اور سٹیریو سسٹم، انٹرکام اور دیگر الیکٹرانی آلات میں استعمال ہوتے ہیں۔ اپنی سادہ ترین شکل میں ایمپلی فائر ایمیٹر سرکٹ پر مشتمل ہوتا ہے۔ متغیر اِن پٹ وولٹیج ٹرانزسٹر کی بیس(Base) کو مہیا کیا جاتا ہے اور آؤٹ پٹ ٹرانزسٹر کے کلیکٹر (Collector) سے لیا جاتا ہے۔ اکثر مقاصد کے لیے درکار افزائش (Amplification) اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ ایک مرحلے میں حاصل نہیں ہوسکتی۔ ایسی صورتحال میں مرحلہ وار افزائش بندوبست کیا جاتا ہے جو کئی ایک ٹرانزسٹروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان میں سے ہر ایک کی آؤٹ پٹ بطور اِن پٹ اگلے ٹرانزسٹر کو فراہم کی جاتی ہے۔ دو یا دو سے زیادہ مراحل پر مشتمل ایمپلی فائر کی تیاری میں سرکٹ پرنٹنگ کی تکنیک استعمال ہوتی ہے اور یہ انٹگریٹڈ سرکٹ (I.C) کی شکل میں دستیاب ہوتے ہیں۔ ایک عرصے سے گاڑیوں میں زیرِ استعمال پاور سٹیئرنگ کو بھی میکانی ایمپلی فائر کہا جاتا ہے۔

Amplitude حیطہ۔ ایمپلی ٹیوڈ

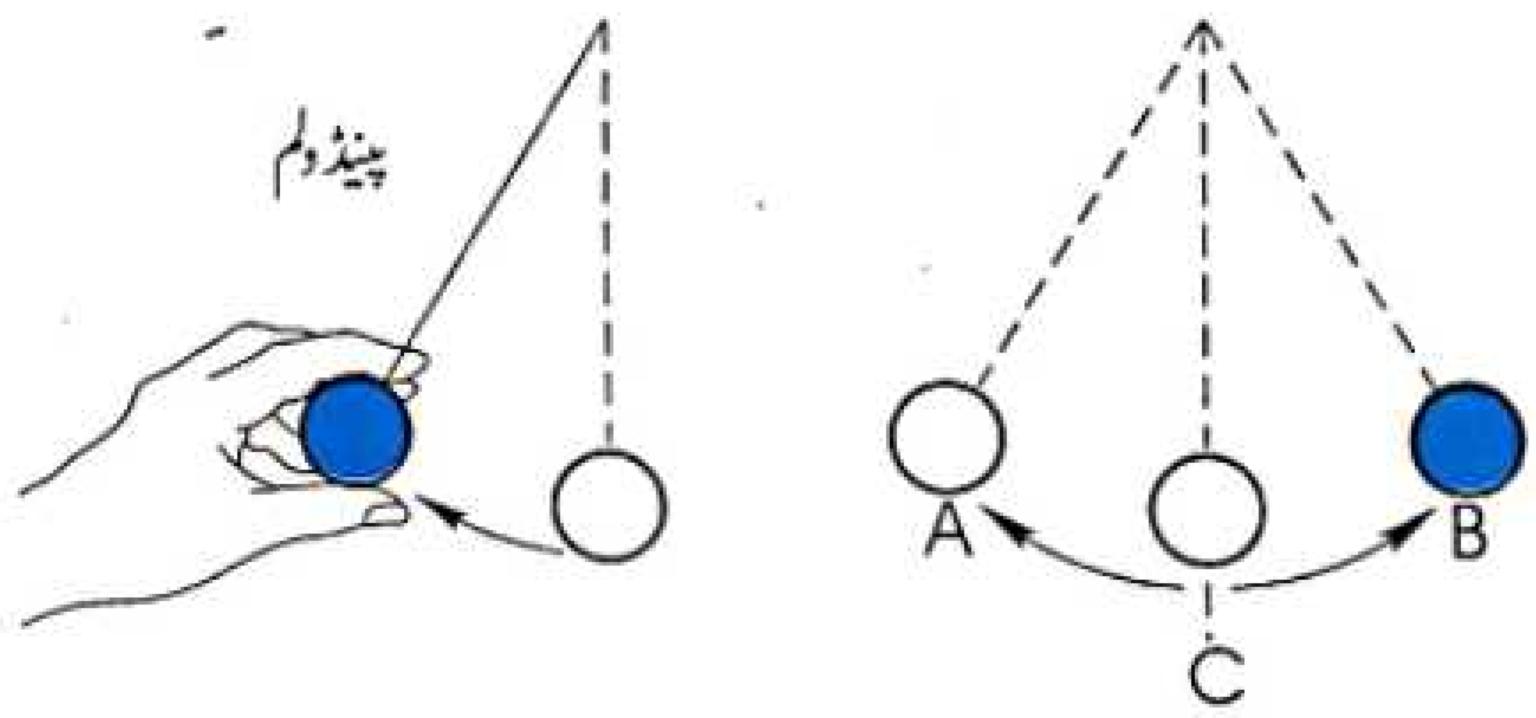
جب کوئی جسم کسی ایک مرکزی نقطہ کے گرد حرکت کرتا ہے تو مرکزی نقطہ سے اس کا زیادہ سے زیادہ فاصلہ اس کا حیطہ (Amplitude) کہلاتا ہے۔ اس کی ایک اچھی مثال سادہ پنڈولم

گروہوں سے ہے: بے پایاں (Apodans)، دُمدار (Urodeles) اور بے دُم (Anurans) جل تھلیے۔ بے پایاں جل تھلیوں کی ٹانگیں نہیں ہوتیں۔ یہ کینچوؤں جیسے جاندار ہیں اور حاری خطوں میں پائے جاتے ہیں۔ ان کی بعض انواع پانی میں، لیکن زیادہ تر نمدار مٹی میں بل بنا کر رہتی ہیں۔

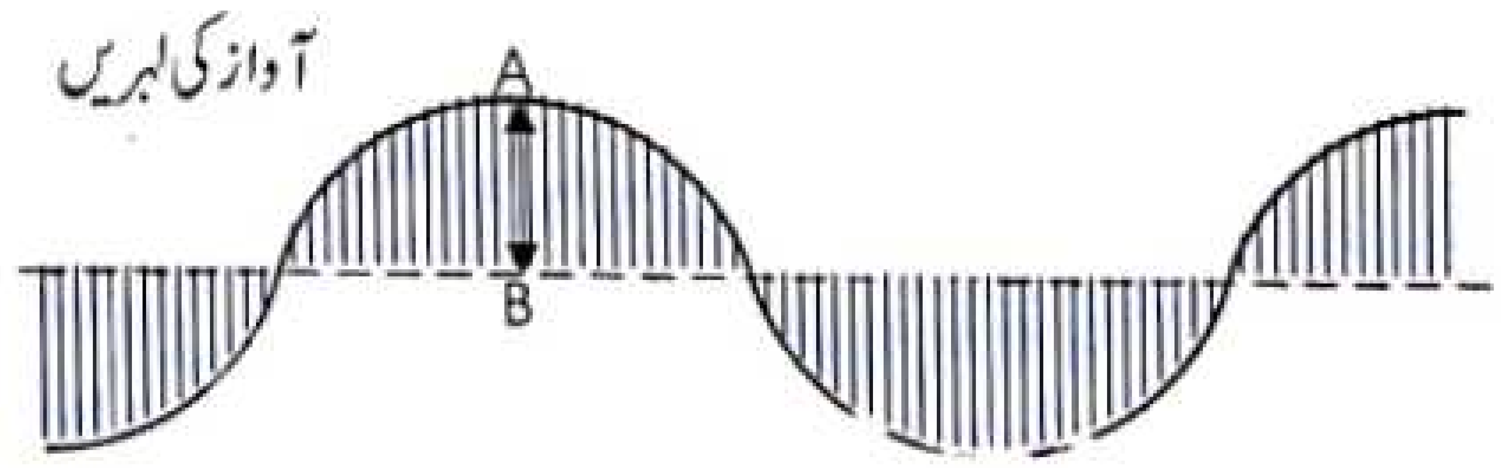
یوروڈیل یا دُمدار جل تھلیوں میں دُم موجود ہوتی ہیں۔ سلامینڈر اور نیوٹ (Newt) دُم دار جل تھلیے ہیں۔ بہت سے یوروڈیل مکمل طور پر خشکی پر رہنے والے جانور ہیں یعنی انہیں پانی میں واپس نہیں جانا پڑتا۔ کچھ سلامینڈر ایسے بھی ہیں جو پانی سے باہر کبھی نہیں نکلتے جیسے کہ مڈ پپی (Mud puppy) اور شمالی امریکہ کے جل تھلیے جل تھلی چھپکلی (Axolotl) وغیرہ۔ بعض سلامینڈر اندھیرے غاروں میں رہتے ہیں۔ ان کی آنکھیں نہیں ہوتیں۔ سب سے بڑے جل تھلیے جاپان کے بڑے سلامینڈر ہیں جن کی لمبائی 1.65 میٹر [5.5 فٹ] تک ہوتی ہے۔

انورانز (Anurans) پانی اور خشکی والے مینڈک ہیں۔ ان کی پچھلی ٹانگیں انہیں چھلانگیں لگانے میں مدد دیتی ہیں۔ ان کی جسامت بھی مختلف ہوتی ہے۔ ان میں سب سے چھوٹے درختوں والے مینڈک یا شجری غوک جسامت میں 2.5 سینٹی میٹر [1 انچ] لمبے ہوتے ہیں۔ جبکہ ان میں بڑے مینڈک افریقہ کے جالوت (Goliath) مینڈک ہیں اور ان کی لمبائی ٹانگوں کے پھیلاؤ سمیت 1 میٹر [3.3 فٹ] ہوتی ہے۔ ان مینڈکوں میں سے اکثر کا تولیدی ملاپ پانی میں ہوتا ہے اور یہ ڈوریوں کی شکل میں جیلی جیسے انڈے دیتے ہیں۔ مینڈکوں کی دو اقسام فراگ یا برساتی مینڈک (پانی میں رہنے والے) اور ٹوڈ یا گھریلو مینڈک (خشکی پر رہنے والے) ہیں۔ یہ دونوں اقسام کیڑے مکوڑے کھاتی ہیں۔ مینڈک اپنا شکار اپنی لیس دار زبان کے ذریعے پکڑتے ہیں۔ پانی میں رہنے والے مینڈک پانی کے نزدیک خشکی پر بھی رہ سکتے ہیں۔ بڑی یا خشکی پر رہنے والے مینڈک پانی سے دُور بھی جاسکتے ہیں۔

یعنی کسی ڈوری کے ساتھ لٹکتے ہوئے وزن کی ہے۔ وزن کا نقطۂ سکون اس کا وسطی نقطہ ہے۔ جب اس وزن کو ایک طرف ہٹا کر چھوڑا جاتا ہے تو وہ اس وسطی نقطہ کے اِدھر اُدھر جھولنا شروع کر دیتا ہے۔ وسطی نقطہ سے دائیں یا بائیں کا زیادہ سے زیادہ فاصلہ حیطہ کہلاتا ہے۔ یہ اصطلاح آواز اور برقی وولٹیج میں بھی استعمال ہوتی ہے۔ آواز کا حیطہ مرتعش جسم کا وسطی حالت سے زیادہ سے زیادہ فاصلہ ہے۔ آواز کی لہر کا بلند ترین یا زیریں ترین مقام بھی اس کا حیطہ ہے۔ متغیر برقی رو کا وولٹیج اوسط قیمت کے دونوں طرف بدلتا ہے۔ وولٹیج کی یہ زیادہ سے زیادہ یا کم از کم قیمت بھی حیطہ کہلاتی ہے۔



AC یا CB کا درمیانی فاصلہ پینڈولم کا حیطہ ہے۔



AB فاصلہ اِس آواز کی لہر کا حیطہ ہے۔

آبی اژدہا۔ اینا کونڈا Anaconda

اینا کونڈا دنیا میں پائے جانے والے بڑے سانپوں میں سے ہے۔ اس کا تعلق سانپوں کے بوئیڈی (Boidae) خاندان سے ہے۔ اس کی لمبائی 9 میٹر [30 فٹ] اور موٹائی ایک عام انسانی جسم کے برابر ہو جاتی ہے۔ زہریلے سانپوں کے برعکس یہ سانپ اپنے شکار کو کاٹ کر ہلاک نہیں کرتا بلکہ اپنا جسم شکار کے گرد لپیٹ کر کستا ہے اور وہ دَم گھٹنے سے مر جاتا ہے۔ جب اس کا شکار مر جاتا ہے تو یہ اسے سالم نگل لیتا ہے۔ اینا کونڈا عام طور پر چھوٹے ممالیا اور پرندوں کو اپنی خوراک بناتے ہیں۔ لیکن بعض اوقات یہ کائمن (Caiman) تک کو ہڑپ کر جاتے ہیں۔ کائمن کا تعلق مگرمچھ کے خاندان سے ہے۔ یہ اپنا زیادہ تر وقت پانی میں بسر کرتا ہے۔

بے ہوائی نامیہ Anaerobe

ایسے جاندار بغیر آکسیجن والے ماحول میں زندہ رہتے اور اپنی افزائش کرتے ہیں۔ ان جانداروں میں نظامِ تنفس یعنی ''سانس لینے کا نظام اور عمل'' نہیں ہوتا۔ بہت سے بیکٹیریا، فنجائی اور پروٹوزون غیر ہوائی نامیے ہیں۔ یہ اپنی توانائی نامیاتی یا غیر نامیاتی مرکبات کی توڑ پھوڑ کے عمل سے حاصل کرتے ہیں جسے تخمیر (Fermentation) کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر کچھ خمیر شکر کی تخمیر کرتے ہوئے اسے الکوحل میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

ان جانداروں میں سے کچھ کا مکمل طور پر بے ہوائی ماحول میں رہنا ضروری ہوتا ہے۔ اگر ان کو ہوا میں رکھا جائے تو یہ مر جائیں گے۔ اختیاری (Facultative) بے ہوائی نامیے ہوا میں یا ہوا کے بغیر دونوں صورتوں میں زندہ رہ سکتے ہیں۔ چونکہ یہ دونوں صورتوں میں زندہ رہ سکتے ہیں، اس لیے ان میں سانس لینے اور تخمیر کا عمل دونوں ہو سکتے ہیں۔

اینالاگ کمپیوٹر Analog Computer

(دیکھیے: Computer)



دیو قامت اژدہا زیادہ عرصے تک پانی سے دُور نہیں رہ سکتا ۔ یہ اپنی زندگی کا لمبا عرصہ دریاؤں میں تیرتے ہوئے بسر کرتا ہے ۔

Anatomy تشریح الاعضاء۔اناٹومی

جانداروں کی ساخت یا بناوٹ کے مطالعہ کو اناٹومی کہتے ہیں ۔ اناٹومی یونانی زبان کا لفظ ہے جس کے معنی ہیں ''کاٹ چھانٹ'' ۔ابتدا میں جسم کی اندرونی ساخت کا جائزہ لینے کے لیے اس کی چیر پھاڑ ضروری تھی ۔ یہی امر اس مضمون کی وجہ تسمیہ ہے ۔ آجکل سائنسدان کسی جاندار کے جسم کے اندر جھانکنے کے لیے ایکس ریز، الٹراساؤنڈ اور ایم آر آئی (MRI) جیسے جدید ذرائع بھی استعمال کرتے ہیں ۔اسی لیے اب جسم کا مطالعہ معمول کی حالت میں بھی ہوسکتا ہے ۔اناٹومی ڈاکٹری تعلیم کا بنیادی اور اہم حصّہ ہے ۔

اناٹومی کی بہت سی ذیلی شاخیں ہیں ۔ گراس (Gross) اناٹومی میں خالی آنکھ سے جسم کے تمام مختلف حِصّوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے ۔خردبینی اناٹومی میں جسمانی اعضاء کا مطالعہ خردبین کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ تقابلی اناٹومی (Comparative anatomy) جانداروں کی مختلف انواع کے اجسام میں ایک جیسے اعضاء کے موازنے کا نام ہے ۔ تقابلی اناٹومی کا ماہر مچھلی ،مینڈک ، سانپ اور پرندوں کے دلوں کا تقابلی معائنہ کرتا ہے ۔ علم الجنین (Embryology) میں ان بچوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے جو ابھی پیدا نہیں ہوئے ہوتے اور رحم مادر میں تکمیل کے مراحل میں ہوتے ہیں ۔ نسیجیات (Histology) بافتوں کی بناوٹ اور ساخت کے مطالعہ کا نام ہے ۔خلویات کے علوم (Cytology) میں خلیوں کی ساخت اور ترکیب کا مطالعہ کیا جاتا ہے ۔

انسانی اناٹومی

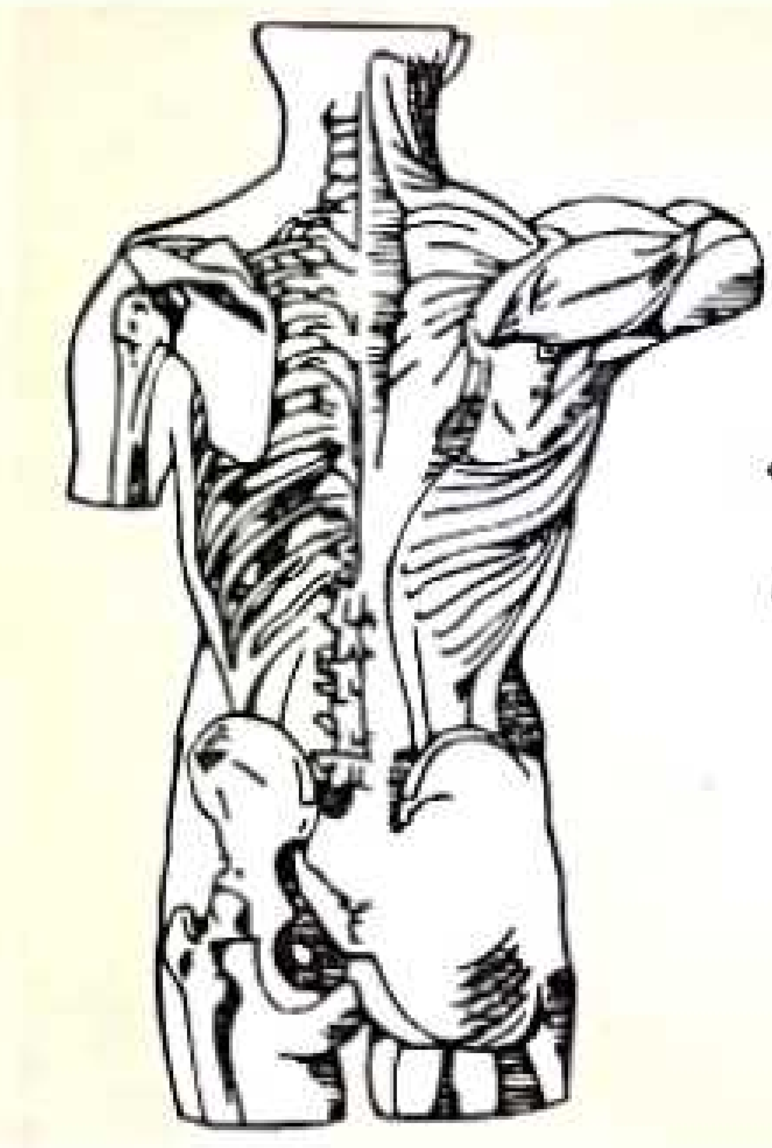
انسانی جسم کی تشریح کے مطالعے کا نام علم تشریحِ انسانی ہے ۔زندہ انسان اپنی جگہ ایک فعال اکائی ہے ۔لیکن اس کے زندہ رہنے کے لیے اس کے جسم کے مختلف حصّے انتہائی پیچیدہ رابطہ کاری کے ذریعے مل کر کام کرتے ہیں ۔ اگرچہ اب ڈاکٹر اور سائنسدان

انسانی جسم کے بارے میں بہت کچھ جانتے ہیں لیکن ابھی تک خلیے، عضو، بافت اور پورے جسم غرضیکہ ہر سطح پر ساخت، طرزِ کار اور ان کی باہمی رابطہ کاری کے حوالے سے بہت کچھ معلوم کرنا باقی ہے۔

یہ بات کافی حیرت انگیز ہے کہ ہمارا جسم ایک ہزار کھرب (100 ٹریلین) خلیوں پر مشتمل ہے۔ ان خلیوں کے مختلف بافتوں کی شکل میں گروہ بنے ہوئے ہیں۔ ہمارے جسم میں جلد کی بافتیں، عضلات کی بافتیں، ہڈی کی بافتیں اور دیگر اقسام کی بافتیں موجود ہیں۔ بافتیں گروہوں کی شکل میں اکٹھی ہو کر اعضاء بناتی ہیں جیسے کہ دماغ، دل اور معدہ وغیرہ۔ اعضاء اکٹھے ہو کر جسم میں مختلف نظام مثلاً نظامِ تنفس، نظامِ اخراج اور نظامِ دورانِ خون ترتیب دیتے ہیں۔ یہ نظام مختلف اور مخصوص افعال سرانجام دیتے ہیں۔

پنجری نظام یا ڈھانچہ جسم میں موجود تمام ہڈیوں سے مِل کر بنتا ہے۔ انسان کے جسم میں کُل 206 ہڈیاں ہوتی ہیں۔ یہ ہڈیاں کئی طریقوں سے ایک دوسری کے ساتھ جڑی ہوتی ہیں۔ ہڈیوں کے گھٹنے جیسے جوڑ، دو جڑی ہوئی ہڈیوں کو حرکت دینے میں مدد دیتے ہیں۔ عضلاتی نظام جسم کے عضلات پر مشتمل ہے۔ عضلات ہڈیوں کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ یہ ہڈیوں کو حرکت دیتے ہیں اور انہی کی بدولت انسانی جسم طرح طرح کی حرکات بجالاتا ہے۔

نظامِ دورانِ خون، دل، شریانوں، وریدوں اور خون پر مشتمل ہوتا ہے۔ خون، غذا اور آکسیجن کو جسم کے ہر خلیے تک پہنچاتا ہے۔ یہ تمام خلیوں سے فاضل مادے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ پھیپھڑوں، گردوں اور جلد تک لے جاتا ہے جہاں سے انہیں خارج کردیا جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سانس کے ذریعے اور دیگر فاضل مادے پسینے کی شکل میں جلد سے اور پیشاب کے ذریعے جسم کے اندر سے خارج ہوتے ہیں۔ دل ایک پمپ کی طرح کام کرتا ہے اور سارے جسم میں خون پہنچاتا ہے۔ خون، دل سے شریانوں کے ذریعے سارے جسم میں خلیوں کی سطح تک تقسیم ہوتا ہے اور پھر وریدوں کے ذریعے واپس دل میں پہنچتا ہے۔ لمفی نظام



انسانی جسم کے عضلات اور ہڈیوں کی ساخت

(Lymphatic system) بھی بافتوں سے بعض فاضل مادوں کو خارج کرتا ہے۔

نظامِ تنفس ہوا اور خون کے درمیان گیسی تبادلہ کرتا ہے۔ یہ عمل پھیپھڑوں میں ہوتا ہے۔ ہم سانس کے ذریعے آکسیجن اپنے اندر لے جاتے ہیں، جو خون کے ذریعے خلیوں تک پہنچتی ہے۔ جب ہم سانس باہر نکالتے ہیں تو ہم وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرتے ہیں جسے خون خلیوں سے علیحدہ کرتا ہے۔

نظامِ انہضام میں خوراک کو ایسی شکل دی جاتی ہے جو خون میں جذب ہو کر تمام جسمانی خلیوں تک رسائی پا سکے۔ دانت خوراک کو باریک ذرّات کی شکل میں پیس دیتے ہیں اور یہ حلق کے ذریعے خوراک کی نالی میں سے ہوتی ہوئی معدے میں جا پہنچتی ہے۔ خوراک معدے اور چھوٹی آنت میں ایسی حالت اختیار کر لیتی ہے کہ خون میں جذب ہو کر خلیوں تک رسائی پا سکے۔ خون خوراک کے مقوی اجزاء چھوٹی آنت سے لے کر خلیوں تک پہنچاتا ہے۔ خوراک کے غیر ضروری اجزاء اور جسم کے فاضل مادے بڑی آنت میں سے ہوتے ہوئے مقعد کے راستے جسم سے خارج ہو جاتے ہیں۔ گُردے، جو اخراجی نظام کا ایک حصّہ ہیں، خون میں موجود مائع فالتو مادے کو علیحدہ کر کے مثانے میں جمع کر دیتے ہیں۔ جب مثانہ بھر جاتا ہے تو یہ سکڑتا ہے اور اس میں موجود فاضل مادوں کا آبی محلول پیشاب کی شکل میں جسم سے خارج ہو جاتا ہے۔ جلد سے بھی فاضل

مادے پسینے کی صورت خارج ہوتے ہیں۔

تولیدی نظام بچوں کی پیدائش کے ذریعے انسان کی نسل کو آگے بڑھاتا ہے۔ مولدے (Gonads) جنسی خلیے بناتے ہیں۔ بیضے اور سپرم کے ملنے سے جنین (Embryo) بنتا ہے۔ ہر جسم میں دو مولدے ہوتے ہیں۔ نر مولدہ، فوطہ (Testicle) کہلاتا ہے۔ مادہ مولدے کو بیضہ دان (Ovary) کہتے ہیں۔ جنسی ملاپ کے ذریعے مرد کا سپرم عورت کے بیضے سے جا ملتا ہے۔ ان دونوں کے ملنے سے ماں کے رحم میں جنین بننا شروع ہو جاتا ہے اور اپنی مخصوص مدت یعنی نو ماہ کے عرصے میں ایک مکمل بچہ بن کر پیدا ہو جاتا ہے۔

ہمارے جسم کے دو نظام باقی تمام نظاموں کو کنٹرول کرتے ہیں اور ان کی کارکردگی پر نظر رکھتے ہیں۔ اعصابی نظام جسم کے مختلف حصّوں تک عصبی ہیجانات (Impulses) کے ذریعے پیغامات بھیجتا ہے۔ یہ ہیجانات برقی رو سے مشابہ ہوتے ہیں۔ اعصابی نظام میں دماغ، حرام مغز اور اعصاب شامل ہوتے ہیں۔ ہارمون زا نظام (Endocrine system) جسم کے تمام حصّوں کو خون میں موجود کیمیائی اجزاء کے ذریعے پیغامات بھیجتا ہے۔ یہ کیمیائی اجزاء ہارمونز کہلاتے ہیں۔ ہارمون زا نظام میں پچوٹری غدود، ایڈرینل غدود اور تھائی رائیڈ غدود شامل ہوتے ہیں۔

Anchovy اینچووی

اینچووی ایک چھوٹی سمندری مچھلی کا نام ہے۔ ہیرنگ نما اس مچھلی کا تعلق مچھلیوں کے اینگرالی ڈی (Engraulidae) خاندان سے ہے۔ اس کی سو سے زیادہ انواع ہیں۔ اینچووی مچھلیوں کی لمبائی 10 سے 25 سینٹی میٹر [4 سے 10 انچ] تک ہوتی ہے۔ یہ مچھلی پوری دنیا میں پائی جاتی ہے۔ اس کے جسم میں تیل کافی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔ یہ مچھلی خوراک اور تیل حاصل کرنے کے لیے پکڑی جاتی ہے۔

Android متحرک پُتلا۔ اینڈ رائڈ

اینڈ رائڈ انسان سے ملتی جلتی مشین کو کہتے ہیں۔ یہ مشین انسانوں کی طرح کام کرتی ہے یہاں تک کہ ایسے کام بھی کر لیتی ہے جو انسان کے بس سے باہر ہوتے ہیں۔ اس مشین کا ایک اور نام روبوٹ (Robot) ہے اور لوگ زیادہ تر اسی نام سے واقف ہیں۔

دنیا میں کئی جگہ صدیوں پہلے میکانی اینڈ رائڈ بنا لیے گئے تھے۔ اکثر بڑی گھڑیوں کے ساتھ انسان نما چیز لگی ہوتی تھی جو مقررہ وقفوں پر گھنٹی بجاتی یا کوئی اور آواز پیدا کرتی تھی۔

آج کل سائنسدان انسانی زندگی کی تیز رفتاری کا ساتھ دینے اور اسے محفوظ بنانے کے لیے اینڈ رائڈ ڈیزائن کر رہے ہیں۔ مثال کے طور پر ایسے اینڈ رائڈ بھی تیار کیے جا چکے ہیں جو غالیچوں کی صفائی کر سکتے ہیں اور لائبریری کی شیلف سے کتابیں بھی اٹھا سکتے ہیں۔ کچھ روبوٹ تابکار اور زہریلے مادوں والی جگہوں پر کام کرتے ہیں۔ ایسی جگہوں پر انسان کا جانا بہت خطرناک ہوتا ہے۔ روبوٹ نے اس طرح کے کئی کام سنبھال لیے ہیں۔

بعض مشینی انسانوں کی برقی آنکھیں ہوتی ہیں اور ایسی چیزوں کو دیکھ لیتی ہیں جنہیں انسان نہیں دیکھ سکتا مثلاً زیریں سرخ اور بالائے بنفشی شعاعیں۔ بعض مشینی انسانوں کی آنکھیں خردبین اور دوربین کی طرح کام کرتی ہیں۔ کمپیوٹر جدید دور کے مشینی انسان کا ایک بنیادی حصّہ ہے۔ اسے اکثر روبوٹ کا دل یا دماغ کہا جاتا ہے۔ اینڈرائڈ کمپیوٹر انسان کے بولے ہوئے الفاظ کو برقی سگنلز میں تبدیل کرتے ہیں۔ یہ سگنل اینڈرائڈ کی زبان ترتیب دیتے ہیں۔ کمپیوٹر الفاظ کو برقی ہیجانات (Impulses) میں بدلنے کے لیے ریاضیات کا استعمال کرتا ہے اور اینڈ رائڈ کو بتاتا ہے کہ اسے کیا کرنا ہے۔ کمپیوٹروں میں الیکٹرانی یادداشت بھی ہوتی ہے جس کے ذریعے اینڈرائڈ احکامات کو دوبارہ استعمال کر سکتا ہے۔

Andromeda مراۃ مُسلسلہ ۔ اینڈرومِڈا

اینڈرومِڈا ہماری کہکشاں کے نزدیک ترین واقع بڑی کہکشاں ہے جسے کیٹلاگ نمبر M31 اور NGC 224 دیا گیا ہے۔ شمالی نصف کُرے میں یہ دوربین کے بغیر ایک دودھیا دھبے کی شکل میں نظر آتی



مراۃِ مُسلسلہ کہکشاں

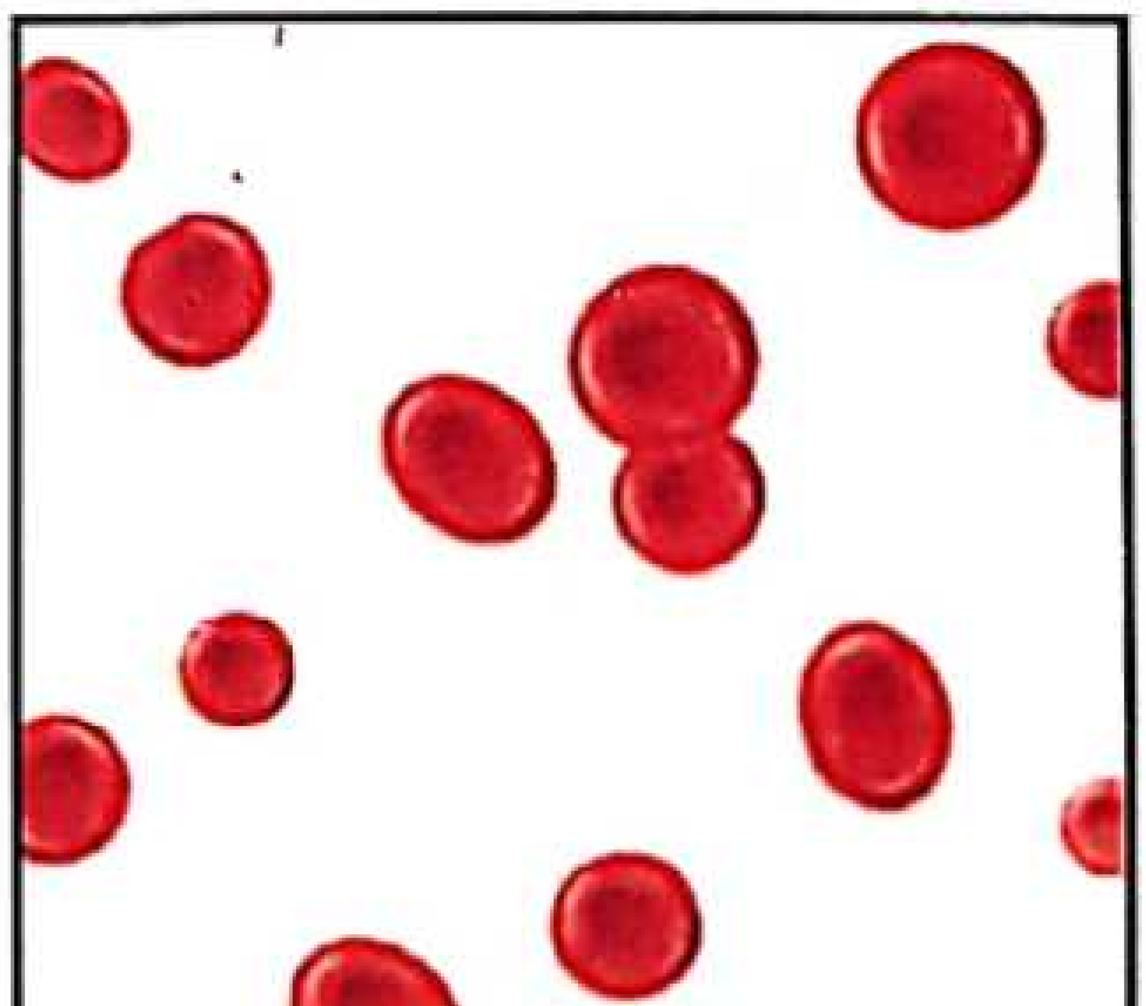
ہے۔ یہ ہماری کہکشاں سے 22 ملین نوری سال کے فاصلے پر واقع ہے۔ ہماری کہکشاں اور اینڈرومِڈا سات کہکشاؤں کے ایک گروہ میں شامل ہیں۔ اس کا قطر 165,000 نوری سال ہے اور اس میں تقریباً 200 بلین ستارے شامل ہیں۔ اس کہکشاں سے زمین کی طرف آنے والی روشنی طیف کے نیلے سرے کی طرف ہٹاؤ (Shift) دیتی ہے۔ اس کہکشاں کو یہ نام یونانی اساطیر کی ایک شہزادی اینڈرومِڈا کے نام پر دیا گیا جو ایتھوپیا کے بادشاہ سیفیئس (Cepheus) کی بیٹی تھی۔

Anemia خون کی کمی ۔ اینیمیا

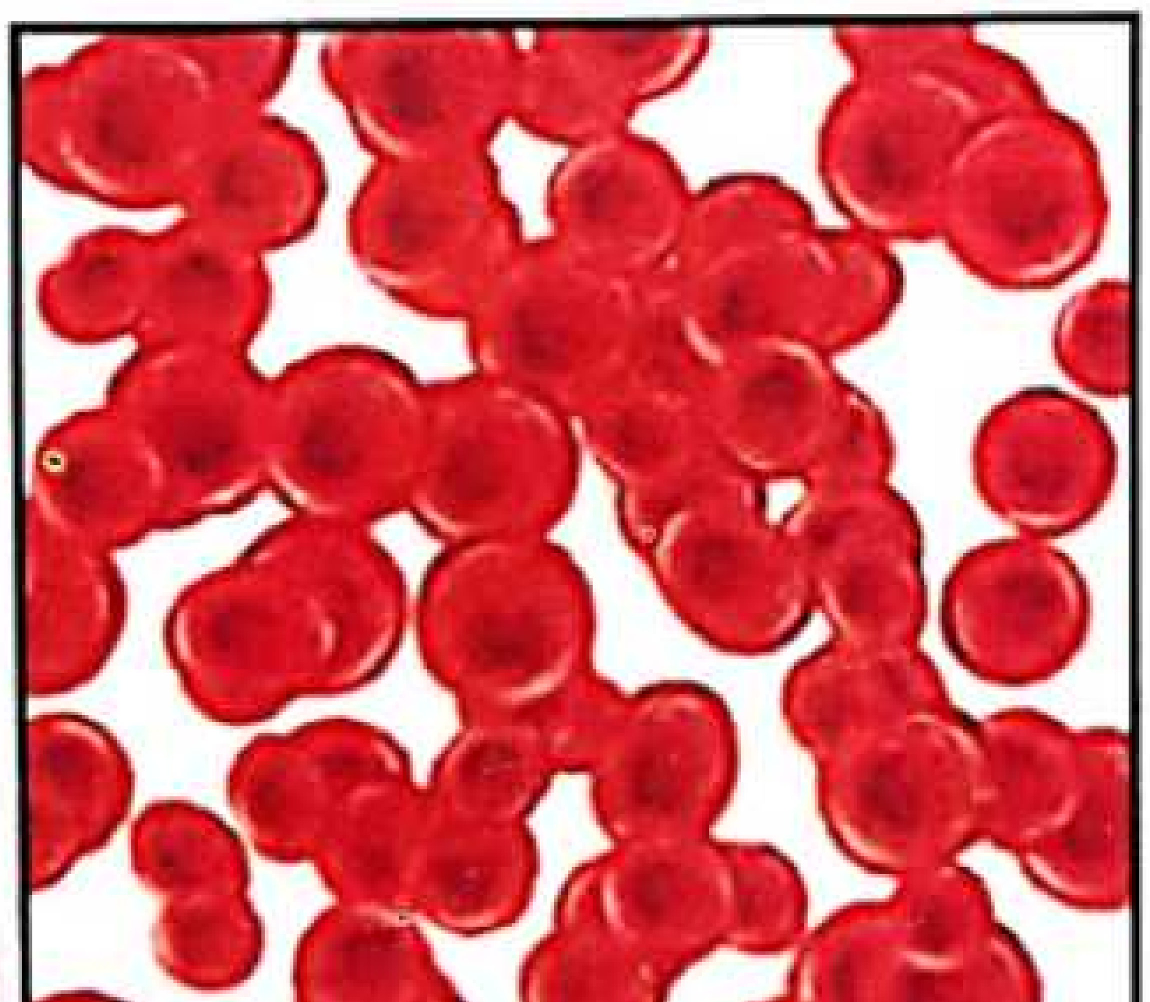
انیمیا ایسی حالت کو کہتے ہیں جس میں کسی شخص کے خون میں ہیموگلوبن کی مقدار عام اور مناسب مقدار سے کم ہو جاتی ہے۔ آئرن (فولاد) کے ایٹم کا حامل مالیکیول ہیموگلوبن ایک پروٹین ہے۔ ہیموگلوبن خون کے سرخ خلیوں میں ہوتی ہے اور اسی کی وجہ سے خون کا رنگ سرخ دکھائی دیتا ہے۔ پھیپھڑوں میں آکسیجن کا ارتکاز زیادہ ہے۔ یہاں ہیموگلوبن آکسیجن کے ساتھ ایک کمزور بندھن بناتی ہے۔ بافتوں میں آکسیجن کا ارتکاز کم ہے۔ وہاں یہ بندھن ٹوٹتا ہے اور آکسیجن بافتوں کو ملتی ہے۔ اس طرح ہیموگلوبن بافتوں کو خون مہیا کرتی ہے۔ سر چکرانا، مختصر سانس آنا، جلد کا زرد ہو جانا، پیشاب کا زیادہ آنا اور بھوک کا کم لگنا انیمیا کی علامات ہیں۔

یہ بیماری خوراک کی کمی، الرجی اور زہر وغیرہ کی وجہ سے ہوسکتی ہے۔ علاج کے لیے ڈاکٹر سب سے پہلے اس بیماری کے سبب کا پتہ لگاتے ہیں اور پھر علاج شروع کیا جاتا ہے۔ انیمیا کی بہت سی

انیمیا سے متاثرہ اور صحت مند اشخاص میں خون کے سرخ خلیوں کا تناسب۔



متاثرہ خون



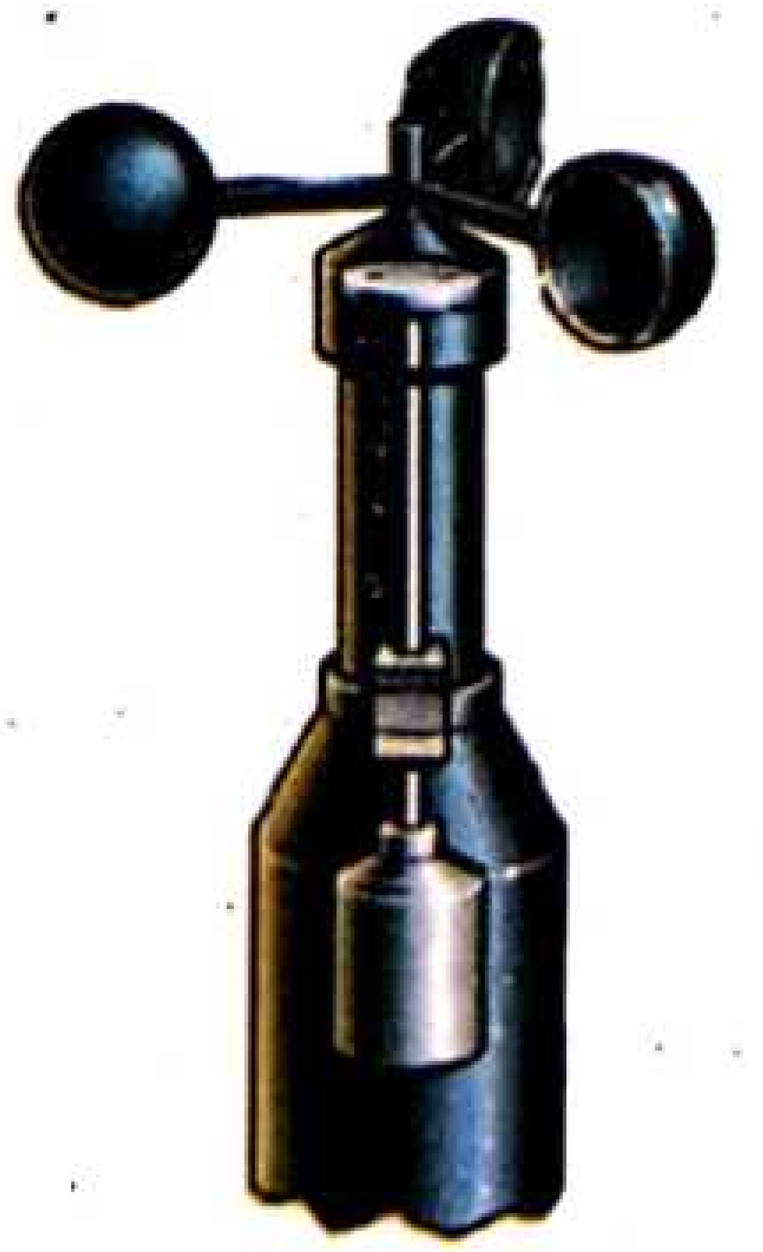
صحت مند خون

صورتیں غذا میں آئرن اور وٹامنز کی کمی کی وجہ سے لاحق ہوتی ہیں۔ ان حالتوں میں انیمیا کے علاج کے لیے خوراک میں آئرن اور وٹامنز کا اضافہ کیا جاتا ہے۔ عام طور پر مردوں کے مقابلے میں عورتیں اس بیماری میں زیادہ مبتلا ہوتی ہیں۔

Anemometer بادپیما۔انیمومیٹر

بادپیما یا انیمومیٹر ہوا کی رفتار ناپنے والا آلہ ہے۔ سادہ ترین انیمومیٹر، رابنسن (Robinson) انیمومیٹر کے نام سے مشہور ہے۔ یہ انیمومیٹر تین یا چار پیالوں پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک عمودی پائپ کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ ہوا ان پیالوں کے اندر ٹکراتی اور انہیں گھماتی ہے۔ ہوا کی رفتار پیالوں کی گردشی رفتار کے ساتھ راست متناسب ہوتی ہے۔ گرم تار والا انیمومیٹر ہوا کی رفتار کی زیادہ بہتر پیمائش دیتا ہے۔ اس میں چند مائیکرومیٹر کی دھاتی تار گرم کرنے کے بعد اس پر سے ہوا گزرنے دی جاتی ہے۔ تار کی برقی مزاحمت جو گرم ہونے پر بہت بڑھ گئی تھی، ٹھنڈا ہونے پر کم ہوتی ہے۔ برقی مزاحمت کم ہونے کی شرح گزرتی ہوا کی رفتار کے ساتھ راست متناسب ہوتی ہے۔

ہوائی جہازوں کے پائلٹوں اور بحری جہازوں کے کپتانوں کے لیے ہوا کی رفتار سے آگاہی ضروری ہوتی ہے۔ ماہرینِ موسمیات کو بھی موسمی پیشن گوئی کرنے کے لیے انیمومیٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔



ہوا کی رفتار ناپنے والا آلہ ،انیمومیٹر۔

Anesthetic مخدّر۔بے حسّی آور

مخدّر ایک ایسا مادہ ہے جو درد کے احساس کو ختم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ مقامی (Local) مخدّر جسم کے کسی چھوٹے حصے مثلاً انگلی وغیرہ کو سُن کرتا ہے۔ عمومی بے حسی کے لیے بے ہوشی طاری کی جاتی ہے۔

اگر جسم کے کسی حصے پر کوئی گہرا زخم آ جائے اور جراحتِ صغیر (Minor surgery) مقصود ہو تو ڈاکٹر مریض کو مقامی مخدّر کا ٹیکہ لگا کر جسم کے زخمی حصے کو بے حس کر دیتا ہے۔ اس طرح ٹانکے لگانے کے دوران مریض کو تکلیف کا احساس نہیں ہوتا۔ مریض بے ہوش نہیں ہوتا بلکہ سب کچھ اس کی آنکھوں کے سامنے ہو رہا ہوتا ہے۔ جب جسم کی زیادہ قطع و برید مثلاً اپینڈکس کا آپریشن کرنا ہو تو ڈاکٹر مریض کو عمومی مخدّر دوا دیتے ہیں۔ اس سے مریض آپریشن کے دوران بے ہوش رہتا ہے۔ مریضوں کو مخدّر دوائیں دینے کی خصوصی مہارت کے حامل شخص کو تخدیر کار (Anesthetist) کہتے ہیں۔ سرجری کے دوران ہر آپریشن روم میں کم از کم ایک تخدیر کار ضرور موجود ہوتا ہے۔

نائٹرس آکسائیڈ (خندہ آور گیس)، کلوروفارم، سوڈیم پینٹوتھل اور پروکین (Procaine) عام مخدّر ہیں۔ پینٹوتھل کو صداقت رس دوا (Truth serum) کہا جاتا ہے کیونکہ اسے نفسیاتی مریضوں اور مجرموں سے سچ اگلوانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ مخدّر دواؤں کا استعمال سب سے پہلے 1799ء میں سر ہمفری ڈیوی (Sir Humphry Davy) نے تجویز کیا تھا۔ سب سے پہلے ان ادویات کو 1844ء میں ایک امریکی دندان ساز

ہورلیس ویلز (Horace Wells) نے استعمال کیا تھا۔

سرجری کی نوعیت کے مطابق مخدر ادویات انجیکشن کے ذریعے جسم میں داخل کی جاتی ہیں۔ یہ طریقہ عموماً کسی ایک عضو یا حصے کو سُن کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ عموماً بے ہوشی کے لیے زیادہ تر گیس سنگھائی جاتی ہے۔ بیرونی سرجری میں جلد کو سُن کرنے والا سپرے بھی استعمال ہوتا ہے۔

Angelfish فرشتہ ماہی

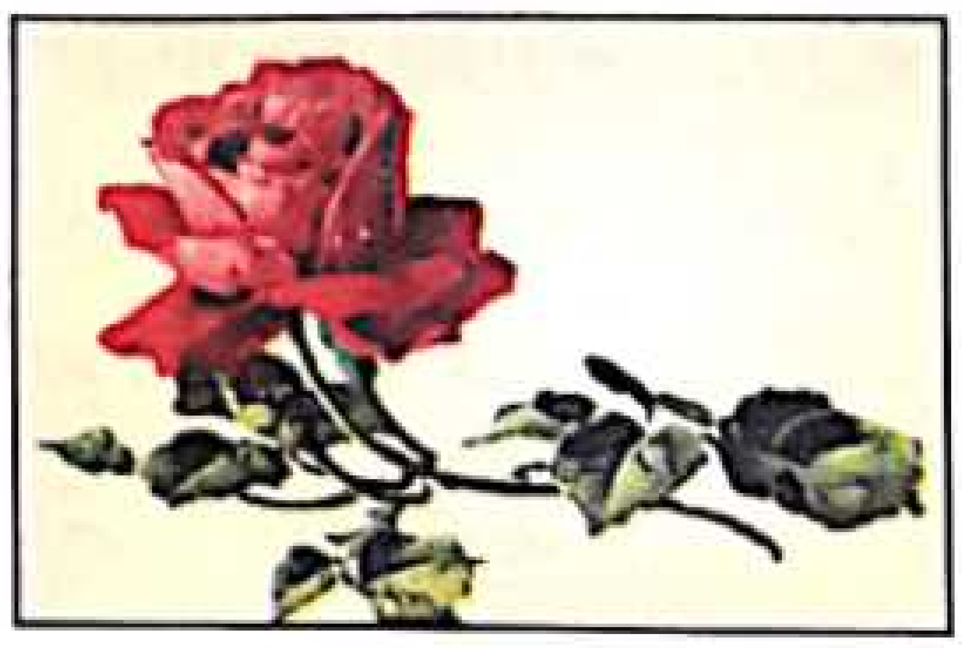
فرشتہ ماہی تازہ پانی کی ایک مچھلی ہے۔ یہ مچھلیوں کے چیٹوڈونٹڈی (Chaetodontidae) خاندان سے تعلق رکھتی ہے۔ یہ حارّی خطوں میں پائی جاتی ہے جہاں پانی کبھی زیادہ ٹھنڈا نہیں ہوتا۔ اسے سکیلیر (Scalare) بھی کہا جاتا ہے۔ سکیلیر مچھلی کا جسم پتلا اور پنکھ (Fins) لمبے ہوتے ہیں۔ یہ بہت خوبصورت مچھلی ہے۔ آرائش کی غرض سے اسے ماہی خانوں (Aquarium) میں رکھتے ہیں۔



فرشتہ ماہی پانی کی سطح کے قریب رہتی ہے۔ یہ ماہی خانوں میں پرورش پانے والی مچھلیوں میں سے ایک ہے

Angiosperm بندتخم پودا

بندتخم پودا ایسے پودے کو کہتے ہیں جس پر پھول لگتے



گلاب





شاہ بلوط





گھاس

بند تخم پودے کی عام پائی جانے والی اقسام

ہیں۔ اس کے تمام بیج پھل کے اندر ہوتے ہیں۔ ان پودوں پر اُگنے والے تمام پھول باغوں میں کھلنے والے پھولوں کی طرح رنگین اور شوخ نہیں ہوتے۔ مثال کے طور پر گھروں کے باغیچوں میں اُگنے والی گھاس پر بھی پھول لگتے ہیں۔ گھاس کے پھول چھوٹے اور سبز ہوتے ہیں اس لیے ان پر زیادہ غور نہیں کیا جاتا۔ گھاس پر چھوٹے چھوٹے پھل بھی لگتے ہیں۔

بندتخم پودے زمین پر پائے جانے والے عام پودوں میں سب سے زیادہ ہیں۔ ان کی 250,000 سے زیادہ انواع ہیں۔ بندتخم پودوں کے دو گروہ ہیں: یک دالہ (Monocotyledon) اور دو دالہ (Dicotyledon)۔ یک دالہ پودوں کے پتے لمبے اور کم

چوڑے ہوتے ہیں ، پھولوں کے حصے سہ گروہی اور بیج اندر کی جانب ایک پتے والے ہوتے ہیں ۔ دو دالہ پودوں کے پتے چوڑے ہوتے ہیں ۔ ان کے پھول کے حصے چار یا پانچ گروہوں میں اور بیج اندرونی جانب دو پتوں والے ہوتے ہیں ۔

Angstrom, Andrus انڈرس اینگسٹرم


(1814ء-1874ء)

اینگسٹرم نے اپسلا یونیورسٹی سے 1839ء میں گریجویشن کی اور ساری زندگی اسی یونیورسٹی میں طبیعیات اور فلکیات پڑھاتا رہا ۔ سب سے پہلے اسی نے مشاہدہ کیا تھا کہ کوئی گیس جو برقی مقناطیسی موجیں جذب کرتی ہے ، گرم ہونے پر وہی خارج کرتی ہے ۔ اسی کے نتائج کی بنیاد پر کرچوف (Kirchhoff) نے طیف پیائی (Spectroscopy) ایجاد کی ۔ 1861ء میں اس نے شمسی طیف کا مطالعہ کرتے ہوئے سورج میں ہائیڈروجن گیس موجود ہونے کا اعلان کیا ۔ اسی زمانے میں انگلینڈ میں ہگنز (Huggens) نے بھی اپنے طور پر یہی دریافت کی ۔ طیف پیائی کے طریقے سے ہی اینگسٹرم نے سورج میں موجود دیگر عناصر کی نشاندہی بھی کی ۔

پیمائش کے حوالے سے اینگسٹرم اپنے معاصرین سے کہیں آگے تھا ۔ اس نے مختلف رنگوں کی پیمائش کے لیے ایک میٹر کے 10 بلین ویں (Ten billionth) حصے کے برابر اکائی استعمال کی ۔ 1905ء میں اس اکائی کو باقاعدہ اینگسٹرم یونٹ کا نام دیا گیا ۔ 1870ء میں اسے برطانوی رائل سوسائٹی کا رکن بنایا گیا اور 1872ء میں وہ رمفورڈ میڈل وصول کرنے والا سویڈن کا پہلا باشندہ بنا ۔

Angstrom (unit) اینگسٹرم (اکائی)

اینگسٹرم لمبائی کی ایک انتہائی چھوٹی اکائی ہے ۔ یہ ایک میٹر کے 10 بلین ویں حصے کے برابر ہوتی ہے ۔ اس کی علامت A° ہے ۔ اینگسٹرم بہت چھوٹے فاصلوں اور کم لمبائیوں کو ناپنے کے لیے استعمال ہوتی ہے ، مثال کے طور پر ایٹم کا سائز یا روشنی کی شعاعوں کی طول موج وغیرہ ۔ زرد روشنی کا طول موج 6,000 A° ہوتا ہے ۔ اینگسٹرم اکائی کا یہ نام سویڈن کے ایک ماہرِ طبیعیات انڈرس اینگسٹرم (Anders Angstrom) کے نام کی مناسبت سے ہے ۔

Anhydride نابیدہ مرکبات

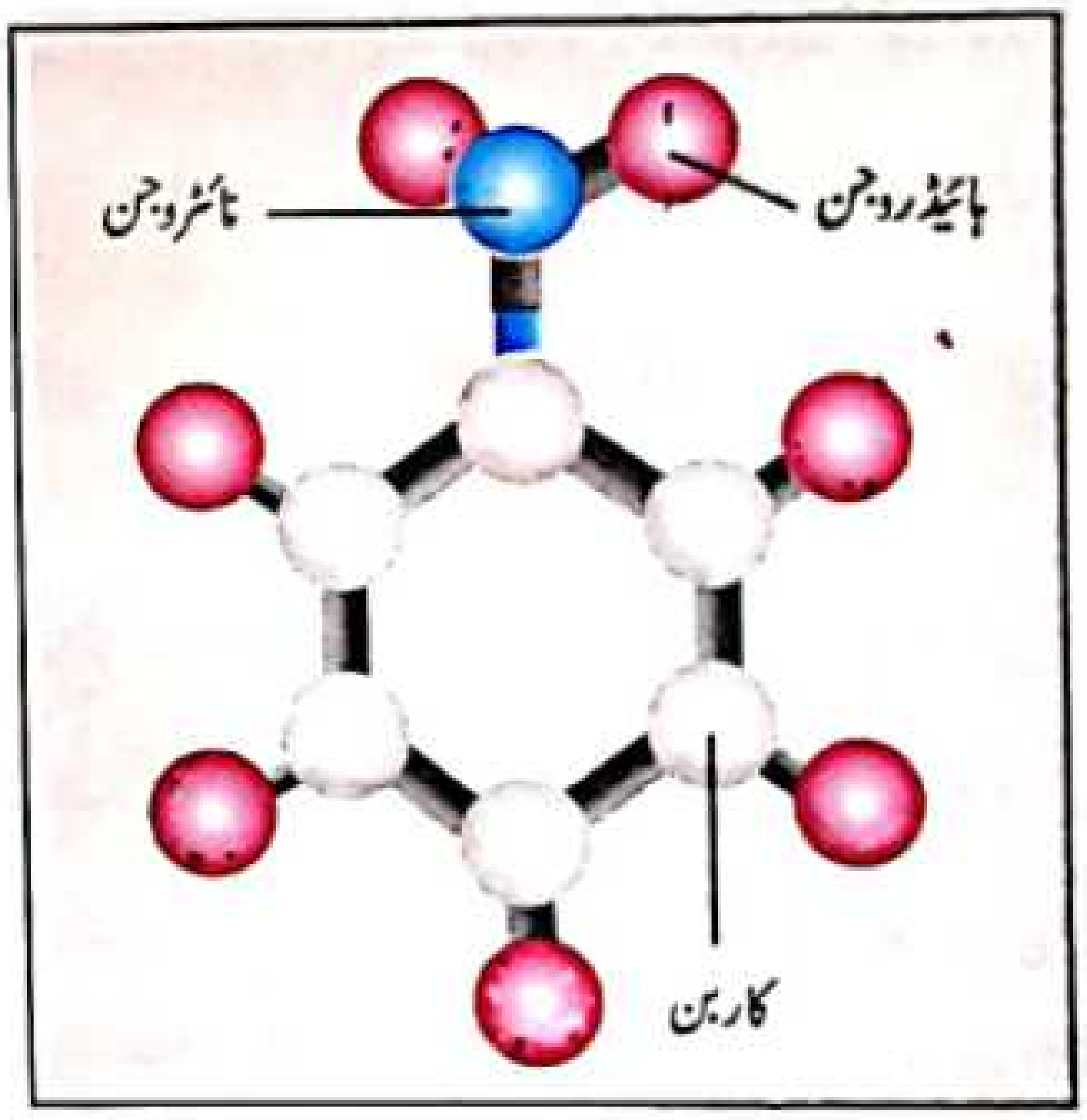
ایسے کیمیائی مرکبات جن میں سے پانی کو خارج کر دیا گیا ہو ، نابیدہ مرکبات کہلاتے ہیں ۔ مثال کے طور پر گندھک کے تیزاب (H_2SO_4) میں سے اگر پانی (H_2O) کو نکال دیا جائے تو نابیدہ مرکب سلفر ٹرائی آکسائیڈ (SO_3) کہلاتا ہے ۔

نابیدہ مرکبات کی دو اقسام ہیں : (i) تیزابی نابیدہ مرکبات : یہ اس وقت وجود میں آتے ہیں جب کسی تیزاب میں سے پانی نکال دیا جائے ۔ (ii) اساسی نابیدہ مرکبات : یہ پانی کے ساتھ تعامل کر کے اساس بناتے ہیں ۔

نابیدہ مرکبات کیمیا میں بہت اہم ہیں ۔ یہ دیگر مرکبات بنانے میں استعمال ہوتے ہیں ۔ اہم ترین نابیدہ مرکبات میں سے ایک سرکئی نابیدہ (Acetic anhydride) مرکب ہے ۔ یہ پانی کے ساتھ مل کر سرکہ بناتا ہے ۔

Aniline انیلین

انیلین ایک بے رنگ تیل دار سیال ہے۔اس کی خوشبو خوشگوار ہوتی ہے۔ یہ زہریلا ہوتا ہے۔ یہ نائٹروبینزین کی تخفیف (Reduction)سے بنتا ہے۔ اس کا نقطہء جوش 184.13 ڈگری سینٹی گریڈ [363.43 ڈگری فارن ہائیٹ] ہے جبکہ اس کا نقطہء انجماد 6.3- ڈگری سینٹی گریڈ [20.7 ڈگری فارن ہائیٹ] ہے۔انیلین کا کیمیائی فارمولا $C_6H_5NH_2$ ہے۔



انیلین کا سہ ابعادی (3D) مالیکیول

انیلین ربڑ بنانے اور ادویات تیار کرنے کے علاوہ رنگ سازی میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

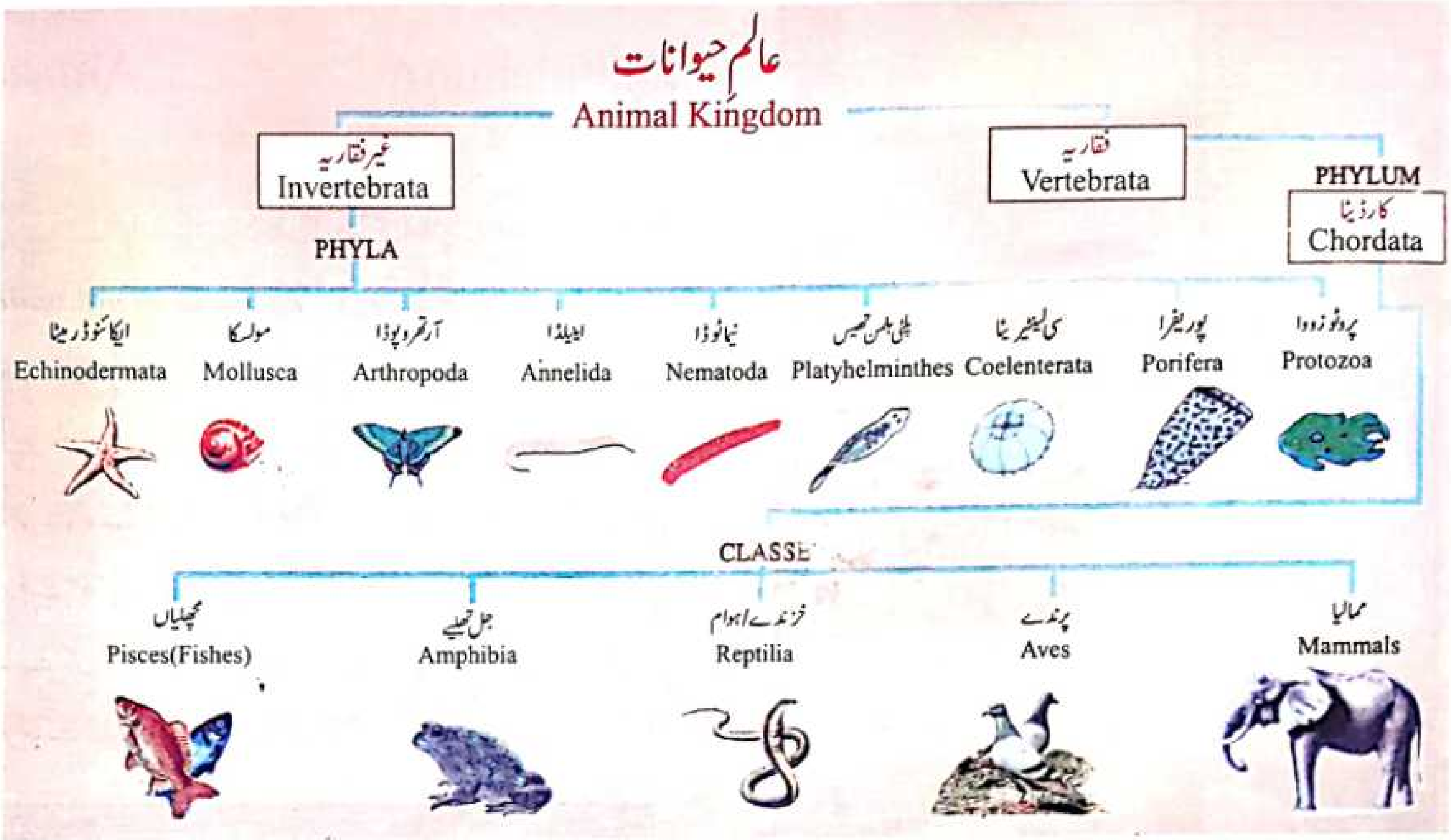
Animal Kingdom عالمِ حیوانات

تمام جانوروں کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ ان کا تعلق عالمِ حیوانات (Animal Kingdom) سے ہے۔ بیشتر جانور حرکت کر سکتے ہیں۔کئی جانوروں کی آنکھیں، ٹانگیں اور سر ہوتے ہیں۔ تاہم کچھ سادہ جانوروں کی آنکھیں، ٹانگیں یا پھر سر نہیں ہوتا۔بعض جانور جو سمندر میں رہتے ہیں، پودوں کی طرح ہوتے ہیں۔ پھول مونگا (Sea-anemone) پودے نما جانوروں کی ایک بہترین مثال ہے۔ جانوروں اور پودوں کے درمیان فرق معلوم کرنے کا سب سے آسان طریقہ یہ ہے کہ ان کے خوراک حاصل کرنے کے طریقوں پر غور کیا جائے۔ پودے ضیائی تالیف کے عمل سے اپنی خوراک خود بناتے ہیں جبکہ جانور ضیائی تالیف کا عمل نہیں کر سکتے ۔ چنانچہ انہیں اپنی خوراک پودوں یا پھر دوسرے جانوروں سے حاصل کرنا پڑتی ہے۔ ایک چھوٹے سے امیبا اور دیوہیکل وہیل مچھلی میں ایک بات مشترک ہے کہ ان کے لیے دوسرے جانداروں کو کھانا ضروری ہوتا ہے۔

جانوروں کی 10 لاکھ سے زائد انواع ہیں۔ بعض جاندار سمندر کی تہہ پر رہتے ہیں اور بعض پہاڑوں کی چوٹیوں پر۔ جانور قطب شمالی اور خطِ استوا پر بھی پائے جاتے ہیں۔ جانوروں کی بعض انواع صرف ایک ہی خلیے پر مشتمل ہیں جبکہ بعض انواع میں اربوں کھربوں خلیے ہوتے ہیں۔اسفنج ایک بہت ہی سادہ جاندار ہے اور ایک ہی جگہ پر رہتا ہے۔انسان کا شمار بھی حیوانات میں ہوتا ہے۔ انسان کی ساخت انتہائی پیچیدہ ہے۔ حیاتیات دان عالم حیوانات کے ارکان کو چھوٹے گروہوں میں تقسیم کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ ماہرین ہر جاندار کی خصوصیات کا انفرادی طور پر مطالعہ کرتے ہیں۔ پھر وہ فیصلہ کرتے ہیں کہ اس جاندار کا تعلق کس گروہ کے ساتھ ہے۔

عالمِ حیوانات میں ہر جانور کا تعلق ایک گروہ کے ساتھ ہوتا ہے جسے فائیلم (Phylum) کہتے ہیں۔ چند اہم فائیلم ذیل میں دیے جاتے ہیں:

پروٹوزوا (Protozoa) [ایک خلیے والے ، خردبینی جاندار] ، نیڈیریا (Cnidaria) ، [نجم البحر یعنی جیلی فش] ، پلیٹی ہیلمن تھس (Platyhelminthes) [چپٹے کیڑے] ، مولسکا (Mollusca) [ریگ صدفے اور ہشت پائے] ، ایسکل مینتھس (Aschelminthes) [گول کیڑے] ، اینی لیڈا (Annelida) [کنڈل یا حلقہ دار کیڑے] ، آرتھروپوڈا (Arthropoda)



[حشرات، کیکڑے، سمندری کیکڑے، مکڑیاں وغیرہ]، اکائنوڈرمیٹا [سٹارفش] اور کارڈیٹا (Chordata) [تمام اعلیٰ حیوانات جن میں حبلِ عصب (Nerve cord) موجود ہو]۔

ایسے جانور جن سے ہم عام طور پر واقف ہوتے ہیں ان میں حبل عصب اور ریڑھ کی ہڈی موجود ہوتی ہے۔ ایسے جانور فقاریہ (Vertebrates) کہلاتے ہیں۔ مچھلیاں، مینڈک، پرندے، کتے، بلیاں اور انسان سب میں ریڑھ کی ہڈی موجود ہوتی ہے اور ان کا تعلق فائیلم کارڈیٹا سے ہے۔ وہ جانور جن میں ریڑھ کی ہڈی نہیں ہوتی، غیر فقاریہ (Invertebrates) کہلاتے ہیں۔

جانداروں اور عالم حیوانات کے مطالعہ کا نام حیوانیات (Zoology) ہے اور جو سائنسدان اس کا مطالعہ کرتے ہیں، وہ ماہرینِ حیوانیات (Zoologist) کہلاتے ہیں۔

منفی آئن Anion

کوئی ایٹم یا ایٹموں کا مجموعہ جس پر الیکٹرانز کی مجموعی تعداد اس میں موجود پروٹانز کی مجموعی تعداد سے زیادہ ہوتی ہے، منفی آئن کہلاتا ہے۔ معمول کے حالات میں یہ تعداد برابر ہوتی ہے۔ کسی وجہ سے الیکٹرانز کی تعداد پروٹانز کے مقابلے میں بڑھ جائے تو ایٹموں پر منفی چارج آ جاتا ہے۔ آئنوں کے موجود ہونے کا مفروضہ برطانوی مائیکل فیراڈے نے 1834ء میں پیش کیا تھا۔ اس مفروضے کو بنیاد بنا کر وہ برقی پاشیدگی کے دوران الیکٹروڈز پر اکٹھا ہونے والے مواد کی کیت اور الیکٹروڈز کے درمیان بہنے والے چارج کی مقدار کے درمیان تعلق کی وضاحت کرنا چاہتا تھا۔ آئن پر موجود اضافی الیکٹرانز یا کم الیکٹرانز کی تعداد اس کی ویلنسی کہلاتی ہے اور یہ اس کے کیمیائی خواص کا تعین کرتی ہے۔ مثال کے طور پر کلورین آئن (Cl^-) کا برقی بار 1- ہوتا ہے جس کا مطلب ہے کہ یہ ایک ویلنسی کا حامل (Univalent) منفی آئن ہے۔ سلفیٹ آئن (SO_4^{-2}) کا برقی بار 2- ہے۔ اس لیے یہ دو ویلنسی کا حامل (Bivalent) منفی آئن ہے۔

برق پاشیدگی کے دوران منفی آئن مثبت الیکٹروڈ یعنی اینوڈ کی طرف حرکت کرتے ہیں۔

Anjaar انجار

انجار کے درخت کا سائنسی نام Barringtonia acutangula ہے۔گنگا کے مشرقی علاقے کا مقامی یہ درمیانے قد کا درخت پاکستان میں آرائشی مقاصد کے لیے بویا جاتا ہے۔اس پر گُچھے دار پھول لگتے ہیں ۔فروری سے اپریل تک اس کے پتے جھڑتے رہتے ہیں اور ساتھ ساتھ نئے نکلتے ہیں۔دلدلی زمینوں کا یہ درخت موسم سرما کامیابی سے جھیلتا ہے۔اس کی لکڑی کشتی اور فرنیچر بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔اس کی چھال سے حاصل ہونے والے مرکبات چمڑے کو رنگ دینے میں استعمال کیے جاتے ہیں۔



انجار کے درخت کی پھولدار ٹہنیاں

Annealing عملِ کماوَ۔کمانا

انیلنگ ایک ساختی طریقہ ہے جس کے ذریعے پگھلی ہوئی دھات یا شیشے کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔اسے کمانا بھی کہتے ہیں۔فولاد کو جب آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو یہ زیادہ ملائم ہو جاتا



پگھلی ہوئی دھات یا شیشے کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے کے عمل کو "کمانا" کہتے ہیں ۔

ہے اور اس کا استعمال آسان ہو جاتا ہے۔دھات کو ٹھنڈا کرنے کا عمل بھٹی سے ہی شروع ہو جاتا ہے اور پھر بعد میں اسے ہوا میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔شیشے میں لکیریں اور بلبلے بننے سے بچاوَ کے لیے اسے انیلنگ بھٹی (Anealing oven) میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔شیشے میں بلبلے اور لکیریں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی وجہ سے بنتی ہیں۔کمانے کے دوران اس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتی ہے۔

فولاد سازی کے دو اور عمل،فولاد کو بجھانا (Quenching) اور تاوَ دینا (Tempering) بھی عمل کماوَ کا حصہ ہیں ۔فولاد کو بجھانے کے عمل میں اسے ایک مخصوص درجۂ حرارت تک تپش دینے کے بعد فوری ٹھنڈا کرنے کے لیے پانی یا تیل میں ڈبویا جاتا ہے۔ایسا کرنے سے فولاد مضبوط،سخت اور پھوٹک ہو جاتا ہے۔فولاد کو تاوَ دینے کے عمل میں اسے قدرے کم درجۂ حرارت تک تاوَ دے کر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔اس سے فولاد میں لوچ پیدا ہوتا ہے

اورسختی بھی بڑھ جاتی ہے۔اس طرح اس میں لچک پیدا ہو جاتی ہے لیکن اسے توڑنا یا کاٹنا مشکل ہوتا ہے۔ اس طرح کا فولاد متحرک ڈھانچے اور ساختیں بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

Annelida انیلیڈا

انیلیڈا ایک فائیلم ہے جو غیرفقاریہ (Invertebrate) جانوروں کے ایک بڑے گروہ پر مشتمل ہے۔ اس گروہ میں کُنڈل یا حلقہ دار کیڑے شامل ہیں۔ انیلیڈا جانداروں کی تین اقسام ہیں: سمندری کیڑے (Polychaeta)، زمینی کیڑے (Oligochaeta) مثلاً کینچوے اور جونکیں (Hirudinea) وغیرہ۔ انیلیڈا، چپٹے اور گول کیڑوں کے مقابلے میں زیادہ پیچیدہ ہیں۔ ان کی افزائش اور نمو کے طریقے آرتھروپوڈز اور مولسکا سے مشابہت رکھتے ہیں۔

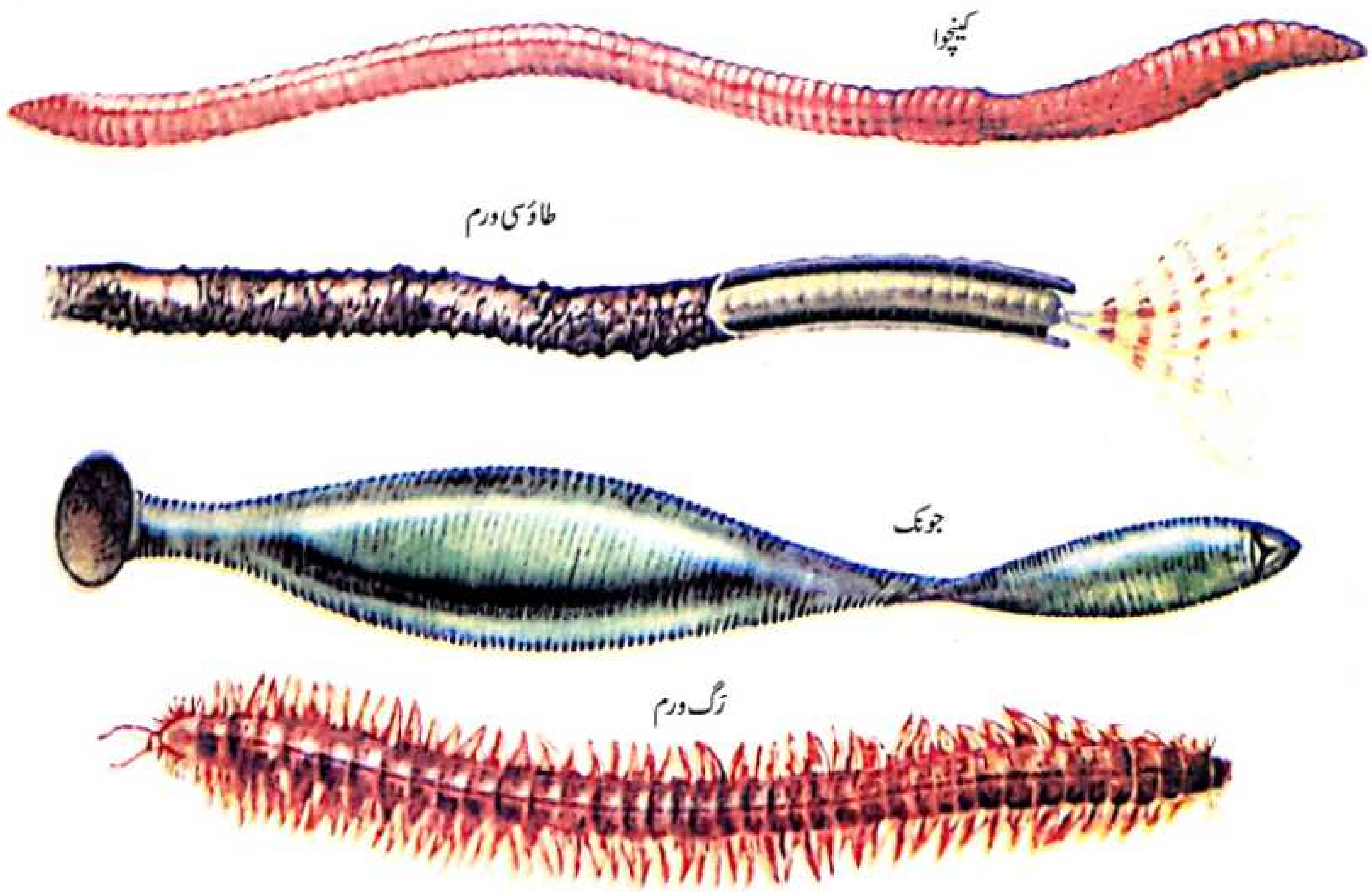
Annual Plant یک سالہ پودا

یک سالہ پودا اُس پودے کو کہتے ہیں جو صرف ایک ہی موسم تک زندہ رہتا ہے۔ موسمِ بہار میں یہ ایک بیج سے اُگتا ہے۔ گرمیوں میں اس پر پھول لگتے ہیں۔ پت جھڑ کے موسم میں اس کے بیج گرتے ہیں اور پھر یہ پودا ختم ہو جاتا ہے۔ اگلے سال موسمِ بہار میں مردہ پودے کے گرے ہوئے بیجوں سے نئے پودے اُگ آتے ہیں۔ یک سالہ پودوں کی مثالیں سورج مکھی اور مٹر وغیرہ ہیں۔

Annual Rings سالانہ حلقے

کسی درخت کے تنے کے عرضی تراشے میں نظر آنے والے حلقے جو درخت کی عمر کو ظاہر کرتے ہیں سالانہ حلقے کہلاتے ہیں۔

فائیلم انیلیڈا کی مختلف اقسام



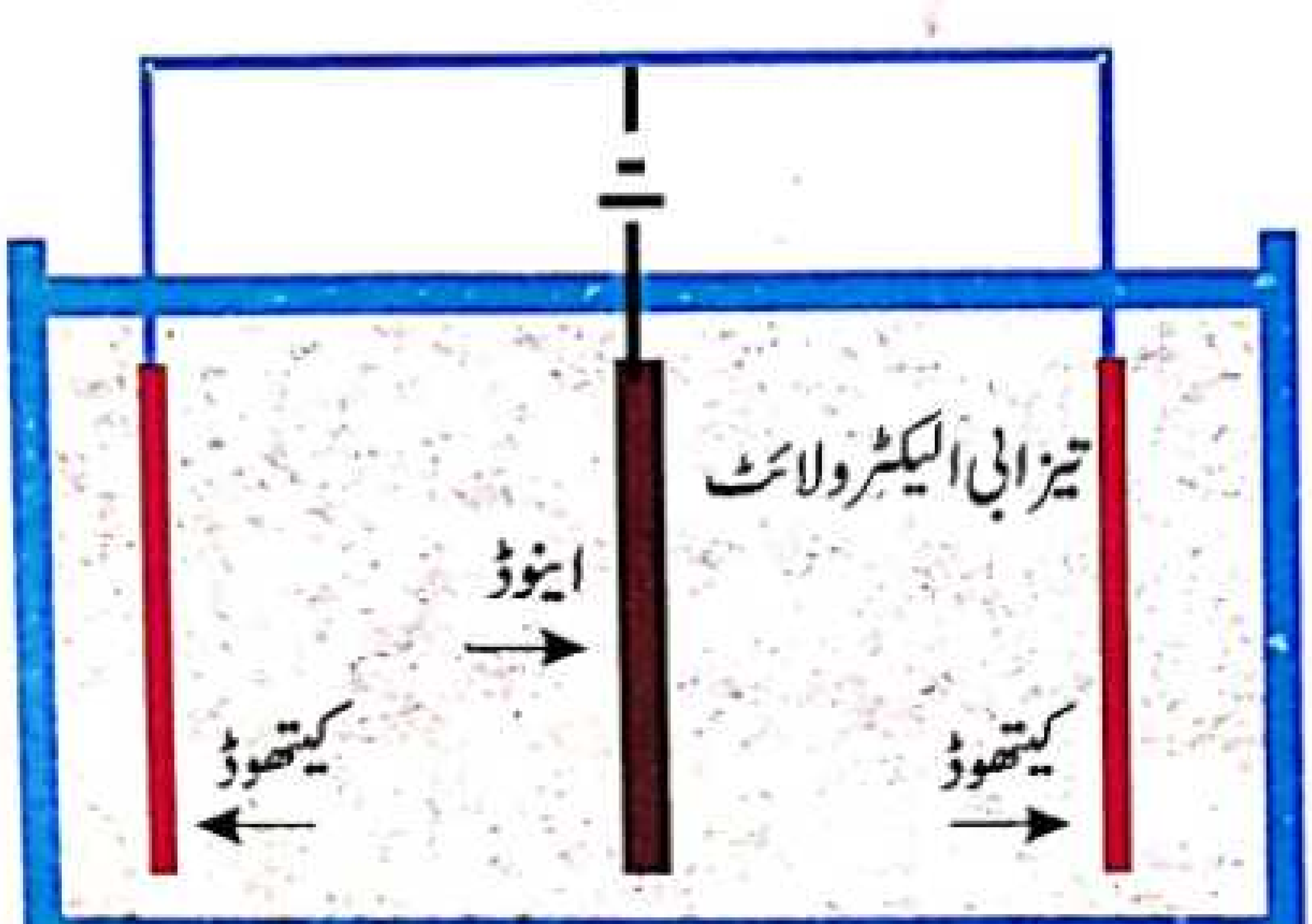
Anodization مثبیراؤ

اینوڈائزیشن یا مثبیراؤ کسی خاص دھات پر اس کی آکسائیڈ تہہ چڑھانے کا ایک طریقہ ہے ۔ یہ تہہ تاکل (Corrosion) کے خلاف مزاحم ہوتی ہے ۔ ایلومینیم اور میگنیشیئم جیسی عامل دھاتوں پر اکثر یہ عمل کیا جاتا ہے۔ بعض اوقات قلعی کو بھی اس عمل سے گزارا جاتا ہے۔

اسی طریقے سے دھاتی سطحوں پر پائیدار رنگوں کی تہہ بھی چڑھائی جاتی ہے ۔ چڑھائی گئی تہہ کو پائیدار بنانے کے لیے مختلف کیمیائی عمل کرنا پڑتے ہیں۔

جس چیز پر تہہ چڑھانا ہوتی ہے، اسے برق پاشی کے خانے میں مثبت بار والے الیکٹروڈ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور گندھک کے تیزاب جیسے برق پاش استعمال کیے جاتے ہیں ۔ آکسائیڈ کی تہہ دھات کی بیرونی سطح پر بنتی ہے۔ اس وجہ سے دھات کی سطح قدرے کھردری اور مسامدار ہو جاتی ہے ۔ چڑھائی گئی تہہ کو پائیدار بنانے کے لیے مختلف کیمیائی عمل کرنا پڑتے ہیں۔

مثبیراؤ



جس شے پر آکسائیڈ تہہ چڑھانا ہوتی ہے۔اسے بطور مثبت برقیرہ (Anode) استعمال کیا جاتا ہے۔ محلول کی برق پاشیدگی میں اس پر آکسائیڈ کی تہہ چڑھ جاتی ہے۔



درخت کے تنے کی یہ عرضی تراش اُس کی نمو کی کہانی کر رہی ہے ۔ ہر حلقہ ایک سال کو ظاہر کرتا ہے ۔

جوں جوں کسی درخت کی عمر زیادہ ہوتی جاتی ہے، تنے کی لمبائی اور قطر بڑھتا ہے۔ موٹا ہونے کے لیے درخت کی چھال کے نیچے لکڑی بنتی ہے۔ حاری خطوں میں جہاں سردی کا موسم نہیں ہوتا، سارا سال لکڑی بنتی ہے۔ ایسے علاقے جہاں سردیوں میں سخت ٹھنڈ ہوتی ہے، تنے میں لکڑی بننا بند ہو جاتی ہے۔

پت جھڑ میں جب درخت کی افزائش رُک جاتی ہے تو لکڑی کے خلیے حجم میں چھوٹے ہو جاتے ہیں جبکہ موسم بہار میں جب ان کی افزائش دوبارہ شروع ہوتی ہے تو اس کے خلیوں کا حجم بھی بڑھ جاتا ہے۔ اگر کسی درخت کے تنے کا عرضی تراشا دیکھا جائے تو خزاں سے بہار تک اس کی افزائش میں ہونے والی تبدیلی لکڑی میں گول لکیروں کی شکل میں دکھائی دے گی ۔ درخت کی لکڑی میں ہر حلقہ ایک سال کے وقفے کو ظاہر کرتا ہے۔ اس طرح کسی درخت کی عمر کا اندازہ اس کے کٹے ہوئے تنے پر موجود حلقوں کو گن کر کیا جا سکتا ہے۔

سائنسدان ماضی کے موسمی حالات کا مطالعہ درختوں کے سالانہ حلقوں کی چوڑائی سے کرتے ہیں ۔ خشک سالی میں درخت میں بننے والا حلقہ تنگ ہوتا ہے لیکن جب درخت کو مناسب مقدار میں پانی ملتا ہے تو اس سال بننے والا حلقہ چوڑا ہوتا ہے۔

گندھک کے تیزاب سے کیا گیا یہ عمل ہموار اور نسبتاً موٹی آکسائیڈ تہہ بناتا ہے۔کلورین کے تیزاب سے باریک سی تہہ بنتی ہے ۔ اس تہہ کو آرائشی مقاصد کے لیے رنگدار بھی بنایا جا سکتا ہے ۔کلورین کا تیزاب جست کے مشیراؤ کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

Ant چیونٹی

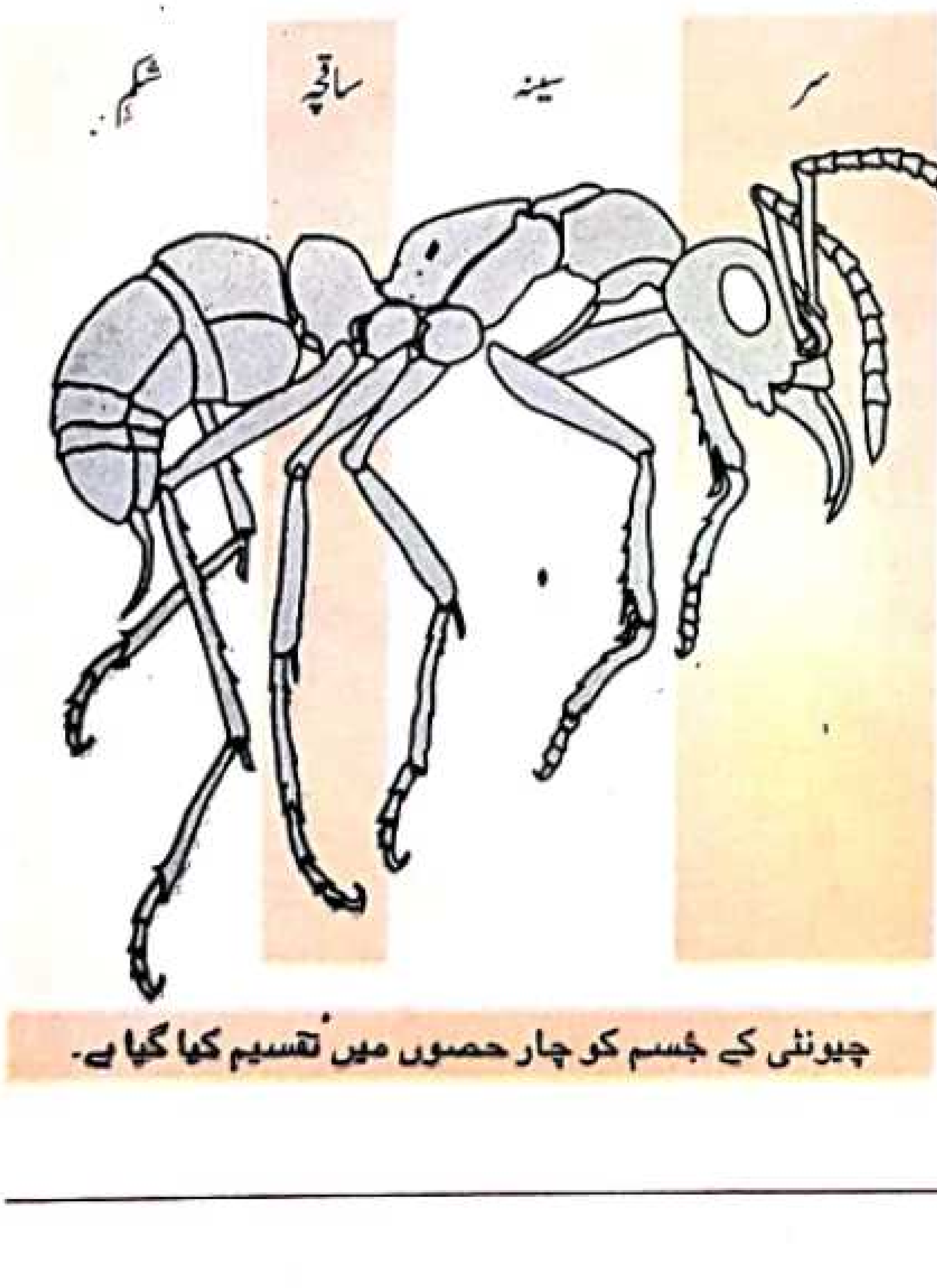
چیونٹیاں حشرات کی ایک قسم ہیں اور ان کا تعلق آرڈر غشائی پرداران (Hymenoptera) سے ہے ۔ 2006ء تک کی معلومات کے مطابق چیونٹیوں کی 11,880 معلوم انواع ہیں۔ مختلف انواع کی چیونٹیاں جسامت میں مختلف ہوتی ہیں۔ ان کی جسامت 2 تا 25 ملی میٹر ہوتی ہے ۔ چیونٹیاں دنیا کے اکثر علاقوں میں پائی جاتی ہیں۔

چیونٹیاں سماجی جاندار ہیں ،یعنی یہ بڑی بڑی بستیوں یا گروہوں کی شکل میں اکٹھی رہتی ہیں ۔ ان کی اکثر بستیوں میں لاکھوں چیونٹیاں ہوتی ہیں ۔ یہ بستیاں زمین کے اندر گھروندوں کی شکل میں یا پھر مردہ درختوں کی کھوہوں میں بسائی جاتی ہیں ۔ کئی چیونٹیاں گھروندے نہیں بناتیں ۔ حارّی علاقوں کے جنگلات میں پائی جانے والی چیونٹیاں ہر روز ٹھکانے بدلتی ہیں ۔فوجی چیونٹیاں لاکھوں کی تعداد میں قطار بنا کر چلتی ہیں اور راہ میں آنے والی ہر چیز کھانے کی کوشش کرتی ہیں ۔ یہ چیونٹیاں کسی مردہ جانور کی ہڈیوں پر موجود سارا گوشت بہت تیزی سے صاف کر دیتی ہیں ۔

چیونٹیوں کی بستی میں تقسیم کار کے لحاظ سے مختلف اقسام کی چیونٹیاں رہتی ہیں ۔ان میں عموماً صرف ایک ہی ملکہ چیونٹی ہوتی ہے جو انڈے دیتی ہے ۔ جب انڈے نر سے بارآور ہوتے ہیں تو مادہ کارکن چیونٹیاں پیدا ہوتی ہیں ۔ جب انڈے نر سے بارآور نہیں ہوتے تو پھر زیادہ نر پیدا ہوتے ہیں ۔

اگر چہ ہر بستی میں ہزاروں کی تعداد میں کارکن چیونٹیاں ہوتی ہیں ،لیکن اس میں نر چیونٹیوں کی تعداد بہت کم ہوتی ہے ۔ ملکہ اور نر چیونٹیوں کے پَر ہوتے ہیں ۔ ملکہ اور نر چیونٹی کا ملاپ اڑتے ہوئے ہوتا ہے ۔ کارکن چیونٹیوں کے پَر نہیں ہوتے ۔ یہ خوراک ذخیرہ کرتی ہیں ، نوخیز چیونٹیوں کو خوراک مہیا کرتی ہیں اور گھروندے بناتی ہیں ۔ چیونٹیوں کی بعض انواع میں مادہ سپاہی چیونٹیاں بھی ہوتی ہیں ۔ یہ گھروندوں کی حفاظت کرتی ہیں ۔

چیونٹیاں بہت کچھ کر سکتی ہیں ۔ یہ اپنے گھروندوں سے کافی فاصلے تک جا کر واپس آ سکتی ہیں ۔ چیونٹیاں اپنے لیے خوراک بھی اُگاتی ہیں ۔ یہ پتوں کو چبا کر اپنے گھروں میں ذخیرہ کر لیتی ہیں ۔ جب ان پتوں پر فنگس اُگتی ہے تو چیونٹیاں فصل کی کٹائی کی طرح اس فنگس کو پتوں سے اتار کر محفوظ کر لیتی ہیں ۔ یہ ایک میٹھا مادہ بھی کھاتی ہیں جسے فصلوں کی جوئیں تیار کرتی ہیں ۔ چیونٹیاں بہت طاقتور ہوتی ہیں ۔ یہ اپنے وزن سے پچاس گنا بھاری چیزیں اٹھا سکتی ہیں ۔



چیونٹی کے جسم کو چار حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

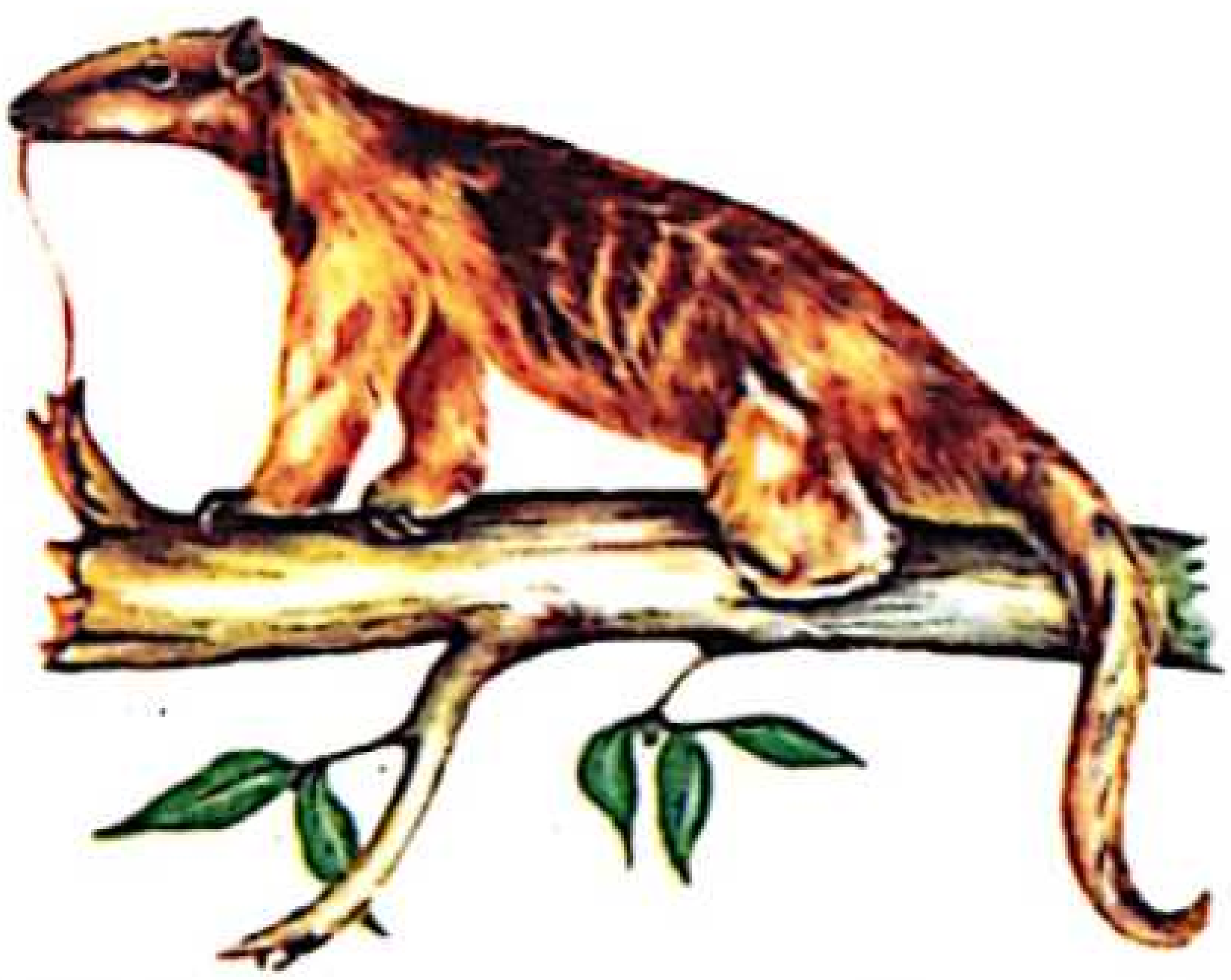
Antbird آنٹ برڈ

آنٹ برڈ وسطی اور جنوبی امریکہ کے جنگلوں میں رہنے والے پرندوں کی 325 سے زائد اقسام کا عمومی نام ہے۔ ان کا سائز 7.5 سے 37.5 سینٹی میٹر [3 سے 15 انچ] تک ہوتا ہے۔ خوراک کے معاملے میں ان میں سے اکثر پرندے جنگل کے فرش پر انحصار کرتے ہیں۔ ان کی ٹانگیں مضبوط ہوتی ہیں اور نوکیلی چونچ آگے سے ہک نما ہوتی ہے۔ آنٹ برڈ کی خوراک میں چیونٹیاں، دیمک، بھونرے، پتنگے، شہد کی مکھیاں، مکڑیاں اور پھل وغیرہ شامل ہیں۔ ان پرندوں کو آنٹ رین (Ant-wrens)، آنٹ تھرشز (Ant-thrushes) اور آنٹ شرائک (Ant-shrikes) بھی کہا جاتا ہے۔ ان کے گھونسلے دو شاخوں پر ہوتے ہیں۔ مادہ ایک وقت میں زیادہ تر دو سفید چتّی دار انڈے دیتی ہے۔

Anteater مُورخور

مُورخور ملائم بالوں والا ممالیا ہے۔ اس کا تعلق آرڈر ایڈن ٹاٹا (Edèntata) سے ہے، جس کا مطلب ہے دانتوں کے بغیر۔ مُورخور کی زبان لمبی اور لیس دار جبکہ تھوتھنی لمبی اور پتلی ہوتی ہے۔ یہ اپنے طاقتور پنجوں سے کیڑے مکوڑوں کے گھروندوں کو اکھاڑ دیتا ہے۔ یہ جانور چیونٹیاں اور دیمک کھاتا ہے۔ مُورخور رات کو جاگنے والا جانور ہے۔ لیکن اس کی ایک نوع دیوہیکل مُورخور دِن کے وقت متحرک رہتی ہے۔ مُورخور زیادہ تر اکیلا رہتا ہے۔

مُورخور کی تین اقسام ہیں: بڑے مُورخور، کالر دار مُورخور اور ملائم (یا دو انگوٹھوں والے) مُورخور۔ بڑے مُورخور کی ناک کی نوک سے لے کر دُم کے آخر تک لمبائی 2.1 میٹر [7 فٹ] ہوتی ہے۔ یہ خوراک کی تلاش میں جنگل میں ادھر ادھر پھرتا رہتا ہے۔ کالر دار مُورخور کی لمبائی 1 میٹر [3.3 فٹ] ہوتی ہے۔ اس کا نام کالر دار مُورخور، اس کے کندھوں، چھاتی اور گردن کے نرم اور ریشمی بالوں کی رنگت کی وجہ سے ہے۔ مُورخور درختوں پر چڑھ سکتا ہے اور اپنی دم کی مدد سے ٹہنیوں کو پکڑنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ ملائم اور ریشمی مُورخور 45.7 سینٹی میٹر [18 انچ] لمبا ہوتا ہے۔ یہ بھی درختوں پر چڑھتا ہے اور اپنی دُم کے ذریعے شاخوں کو پکڑ لیتا ہے۔ اس مُورخور کو بعض اوقات دو انگوٹھوں والا مُورخور بھی کہا جاتا ہے۔



Tamandua ایک مور خور ہے، جو درختوں میں رہتا ہے۔ اِس کا قد تقریباً 2 فٹ ہوتا ہے۔

Antelope چنکارا

چنکارا ہرن کی ایک قسم کا نام ہے۔ اس کا تعلق بووی ڈی (Bovidae) خاندان سے ہے۔ یہ جگالی کرنے والا سُم دار جانور ہے۔ چنکارا افریقہ اور ایشیا میں بڑے بڑے ریوڑوں کی شکل میں ملتا ہے۔

سب سے چھوٹا چنکارا شاہی *(Royal)* چنکارا ہے۔ کندھوں تک اس کا قد 30 سینٹی میٹر [تقریباً 1 فٹ] ہوتا ہے جبکہ سب سے بڑا چنکارا ایلانڈ (Eland) کا قد 2 میٹر [6 فٹ] تک ہوتا ہے۔

چنکارا نر ہو یا مادہ، دونوں کے سَروں پر سینگ ہوتے ہیں۔

ماده کے سینگ نر کے سینگوں سے چھوٹے ہوتے ہیں ۔ چنکارا کی مشہور و معروف انواع نُو (Gnu)، کالا غزال (Blackbuck) اور امپالا (Impala) ہیں ۔ چنکارا افریقہ اور ایشیا کے بڑے بڑے گوشت خور جانوروں کی خوراک کا بہت بڑا ذریعہ ہیں ۔ ان کا گوشت انسانی خوراک کے طور پر استعمال ہوتا ہے ۔ اس کی کھال اکثر لباس، کمبل، غالیچے بنانے یا آرائشی مقاصد کے لیے استعمال کی جاتی ہے ۔

ان کی رفتار تقریباً 100 کلومیٹر فی گھنٹہ تک ہو جاتی ہے ۔ یوں ان کا شمار خشکی کے تیز ترین جانوروں میں ہوتا ہے ۔

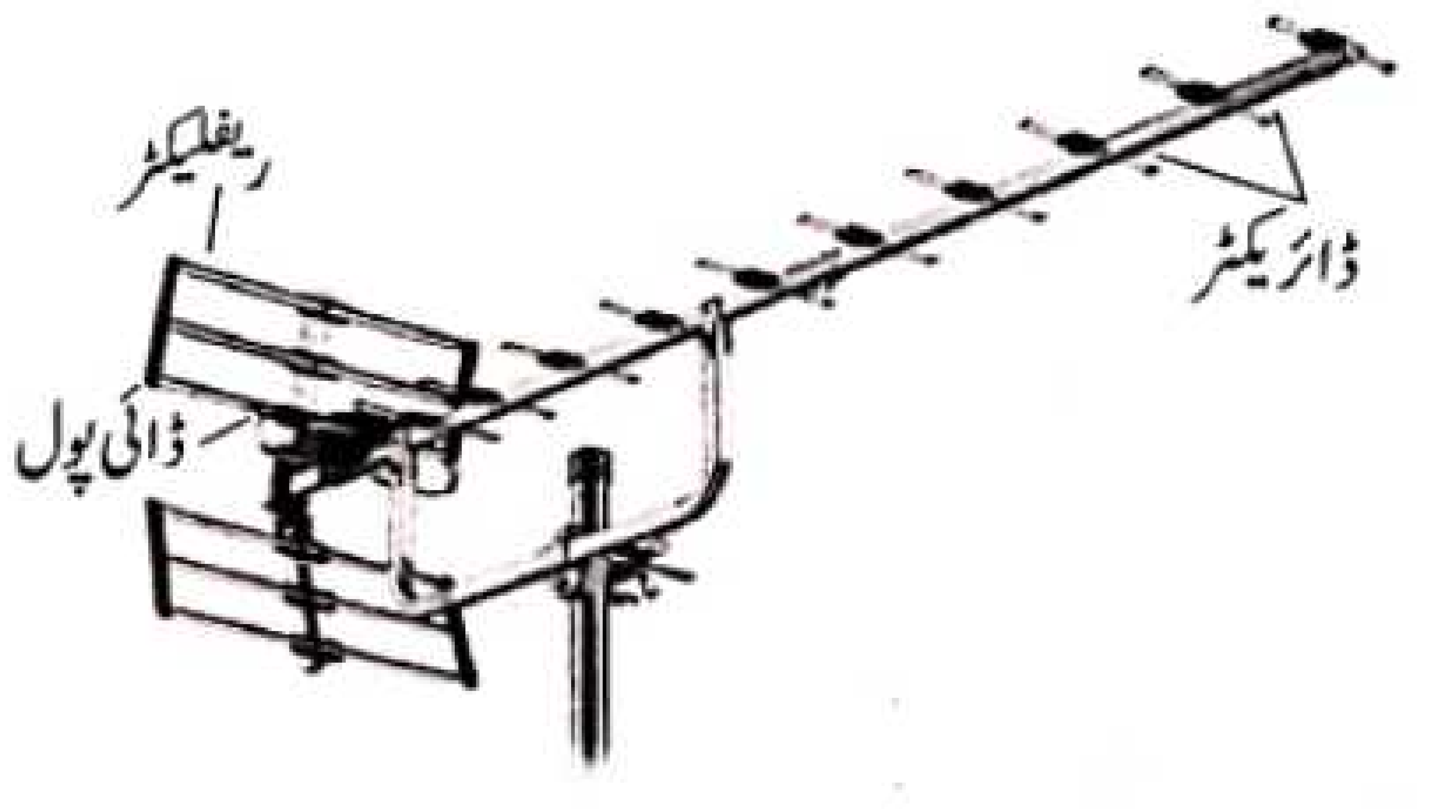
Antenna اینٹینا

اینٹینا کسی ریڈیائی آلے کا ایک حصہ ہے جو برقی مقناطیسی شعاعیں (Radiations) بھیجتا اور وصول کرتا ہے ۔ یہ ہر قسم کے ریڈیائی مواصلاتی نظامات کے بنیادی اجزاء میں شامل ہے ۔ اسے ریڈیو، ٹیلیویژن، راڈار اور ریڈیائی دوربینوں میں استعمال کیا جاتا ہے ۔ اینٹینا کو ایریل (Aerial) بھی کہا جاتا ہے ۔

اینٹینا کا خیال سب سے پہلے 1897ء میں مارکونی نے پیش کیا ۔ ٹرانسمٹنگ اینٹینا میں الیکٹرانی سرکٹ میں پیدا ہونے والے سگنل اینٹینا کے الیکٹرانوں کو مرتعش کرتے ہیں اور نتیجتاً انٹینا میں پیدا ہونے والی برقی مقناطیسی شعاعیں فضا میں بکھر جاتی ہیں ۔ اینٹینا کے ڈیزائن کا انحصار استعمال کی نوعیت پر ہے ۔ مثلاً ریڈیو اسٹیشن کا اینٹینا ریڈیو شعاعوں کو تمام سمتوں میں نشر کرتا ہے جبکہ راڈار کا اینٹینا صرف ایک متعینہ سمت میں شعاعیں بھیجتا ہے ۔ ریڈیائی لہریں وصول کرنے والا اینٹینا اس کے برعکس کام کرتا ہے ۔ اس پر پڑنے والی برقی مقناطیسی شعاعیں اس کے الیکٹرانز کو اپنے تعدّد (Frequency) کے مطابق مرتعش کرتی ہیں اور یوں پیدا ہونے والے سگنل کو ایمپلی فائی کرنے کے بعد آواز یا تصویر وغیرہ کی شکل دی جاتی ہے ۔ اینٹینا کی جسامت اور ڈیزائن کا تعین زیرِ استعمال تعدّد سے ہوتا ہے ۔

مثال کے طور پر ایک خاص طول موج کی ریڈیو موج کو وصول کرنے کے لیے بطور اینٹینا استعمال ہونے والے تار کی لمبائی اس طولِ موج کی سادہ کسر یا حاصل ضرب (Multiple) ہوسکتی ہے ۔ عمومی اصول یہ ہے کہ لمبی طولِ موج کی شعاعیں خارج یا وصول کرنے کے لیے لمبا اینٹینا استعمال ہوتا ہے ۔ اصولی طور پر عموداً کھڑا کیا گیا کوئی بھی سیدھا موصل دونوں طرح کے اینٹینا کا کام دے سکتا ہے ۔ افقاً رکھا گیا اینٹینا ایک جیسے تعدّد کی شعاعوں میں سے ایک خاص قطبیت (Polarization) کی شعاع کو منتخب کر لیتا ہے ۔ ڈش کی شکل کا اینٹینا مخصوص سمتوں کے لیے کام کرتا ہے اور وصول ہونے والے سگنلز کو اینٹینا کے ایک چھوٹے رقبے پر مرتکز کرتا ہے ۔ لمبی رینج کے راڈار اور ریڈیو فلکیات میں استعمال ہونے والے اینٹینا الگ الگ رکھے ہوئے باہم منسلک کئی ایک اینٹینوں کے سلسلے پر مشتمل ہوتے ہیں ۔ اینٹینوں پر الگ الگ پڑنے والے سگنل کے فیزوں کو الیکٹرانی طریقے سے اکٹھا کرنے کے بعد مطلوبہ شکل میں بدلا جاتا ہے ۔

کسی اینٹینے کے ڈیزائن کا انحصار بھیجے جانے یا وصول ہونے والے سگنل کے تعدد یا طول موج پر ہوتا ہے ۔ اے ایم (AM) ریڈیو اینٹینے کم فریکوئنسی والے سگنلز وصول کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں ۔ کم فریکوئنسی والے سگنلز کا طولِ موج لمبا ہوتا ہے ۔ ٹیلیویژن اینٹینے ہائی فریکوئنسی والے سگنلز کے لیے استعمال ہوتے ہیں ۔ ہائی فریکوئنسی والے سگنلز کا طولِ موج چھوٹا ہوتا ہے ۔



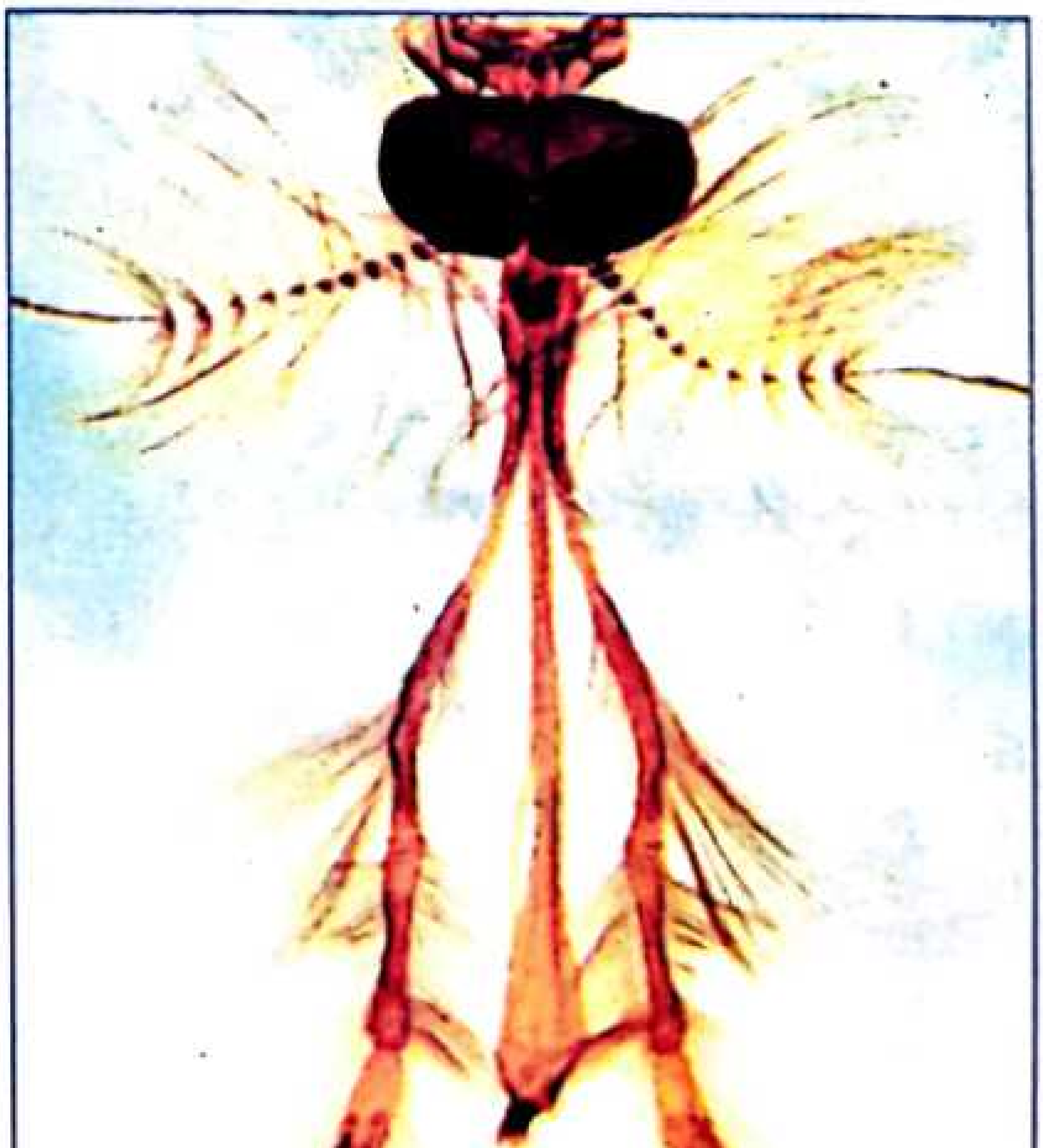
ہائی فریکوئنسی وصول کرنے والے بعض اینٹینا اس طرح کے ہوتے ہیں۔

راڈار اور ریڈیائی دوربینوں کے اینٹینے وری ہائی فریکوئنسی (VHF) والے سگنلز کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ VHF سگنلز کا طولِ موج بہت ہی چھوٹا ہوتا ہے اور انہیں مائیکرو ویوز (Microwaves) کہا جاتا ہے۔

سب سے پہلا اینٹینا ایک جرمن ماہرِ طبیعیات ہینرچ ہرٹز (Heinrich Hertz) نے 1887ء میں بنایا تھا۔ جسے 1896ء میں اٹلی کے انجینئر مارکونی نے اپنے ریڈیائی پیغام رسانی کے نظام میں استعمال کیا۔

Antennae محاس

محاس، حشرات اور مفصل پایاں (Arthropoda) جانداروں کے حِسّی اعضاء کو کہتے ہیں۔ یہ اعضاء جانداروں کے سروں میں پیوست ہوتے ہیں اور زیادہ تر چیزوں کو چھونے اور سونگھنے یا حرارت، ہوا کی حرکت اور ارتعاش بشمول آواز کے



کسی حشرے کے حسّی اعضاء اُس کے محاس (Antennea) ہوتے ہیں جو سر میں پیوست ہوتے ہیں۔

ادراک کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ بالوں جیسے چھوٹے چھوٹے اعصاب جو محاسوں میں موجود ہوتے ہیں، حواس کی ترسیل کا کام کرتے ہیں۔

چیونٹیاں اپنے محاس، بُو کا تعاقب کرنے کے لیے استعمال کرتی ہیں۔ ریشم کا کیڑا اپنے حسّی اعضاء کے ذریعے بڑی دور سے دوسرے کیڑے کی بُو کو محسوس کر سکتا ہے۔ اندھیرے یا تاریکی میں رہنے والے کیڑے اکثر اپنے حسّی اعضاء استعمال کرتے ہیں۔ بعض چھوٹے چھوٹے قشریے (Crustaceans) پانی میں حرکت کرتے وقت اپنے حسّی اعضاء استعمال کرتے ہیں۔

Anther زیرہ دان

کسی پھول کے نر حصے کو زیرہ دان کہتے ہیں۔ اس میں زیرۂ گل (Pollen) ہوتا ہے جو پودوں کے عمل تولید میں حصہ لیتا ہے۔ زیرہ دان پھول کے ساتھ جس ریشے کے ذریعے ملا ہوتا ہے، اسے فلامنٹ (Filament) کہتے ہیں۔ زیرہ دان میں عموماً دو پھولے ہوئے حصے ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں دو تھیلیاں ہوتی ہیں۔ جب زیرۂ گل پک کر تیار ہو جاتا ہے تو زیرہ دان کے پھولے ہوئے حصے اور تھیلیاں ٹوٹ کر کھل جاتی ہیں۔ بعض زیرہ دانوں کے کھلنے سے چٹکنے کی ہلکی سی آواز بھی آتی ہے۔ زیرہ دان کے پھٹنے سے زیرۂ گل ہوا میں شامل ہو جاتا ہے۔ دوسری صورت میں یعنی اگر زیرۂ گل ہوا میں شامل نہ ہو تو یہ زیرہ دان پر ہی پڑا رہتا ہے۔ دونوں صورتوں میں ہوا زیرۂ گل کو اڑا کر لے جاتی ہے۔ بعض اوقات زیرۂ گل حشرات کے بالوں کے ساتھ چپک جاتا ہے۔ اس طرح کیڑوں کے ذریعے بھی یہ دوسرے پھولوں تک پہنچ جاتا ہے۔ زیرۂ گل اپنے ہی پھول یا کسی دوسرے پھول کے کارپل (Carpel) میں پہنچتا ہے تو اسے بارور کرتا ہے اور یوں بیج اور پھل بننے کا عمل شروع ہوتا ہے۔



زیرہ دان میں موجود زیرۂ گُل (Pollens)

Antheridium نر گمٹہ ساز

نر گمٹہ ساز پھول کا نر جنسی عضو ہے جو گمٹے پیدا کرتا ہے۔یہ ساخت بالعموم واضح نظر نہیں آتی اور صرف گمٹے پیدا کرنے کے مرحلے میں نمایاں ہوتی ہے۔نر گمٹہ ساز فرن (Fern)، کائی (Mosses)، الجی اور فنجائی کی کچھ انواع میں پائے جاتے ہیں۔یہ کائی اور لورورٹ (Liver wort) کی اوپر والی سطحوں پر جبکہ فرن کے پتوں کی نچلی جانب واقع ہوتے ہیں۔

Anthropoid بشر نما بندر

(دیکھیے Simians)

Anthropology علمِ بشریات

ثقافتی، تاریخی اور طبیعی سطحوں پر انسانوں اور ان کی معاشرتوں کی جماعت بندی اور تجزیہ بشریات کا موضوع ہے۔ انسانی معاشرتی تعلقات اور بندھن کے مطالعے میں ثقافت (Culture) کا نہایت مفید تصور ثقافتی بشریات کی خاص عطا ہے۔انسانی رویے سے متعلق دیگر علوم سے قطع نظر بشریات نے آثارِ قدیمہ کی دریافتوں اور ناخواندہ لوگوں سے حاصل ہونے والے مواد پر خاص توجہ دی ہے۔اسے انیسویں صدی کے وسط میں ایک الگ علم کی حیثیت دی گئی۔قبل ازیں اسے حیاتیات، ارضیات، لسانیات، نفسیات اور آثارِ قدیمہ کا ایک پہلو مانا جاتا تھا۔انسانی معاشرت کے آغاز اور علم الاساطیر (Mythology) کی حقیقت

کے مطالعے میں بھی بشریات نے اہم کردار ادا کیا ہے۔ایک منفرد و ممتاز علم کے طور پر اپنا وجود برقرار رکھتے ہوئے بھی بشریات نے انسانی رویے اور معاشرت کے ساتھ متعلق علوم سے ناطہ نہیں توڑا اور ان کے ساتھ تعاون کی راہ پر گامزن رہی۔

بشریات کو دو بڑی شاخوں جسمانی بشریات اور ثقافتی بشریات میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

جسمانی بشریات کا تعلق انسانی جسم کے ارتقاء سے ہے اس میں انسانی ڈھانچوں کے مطالعے سے معلوم کیا جاتا ہے کہ انسان کا ارتقاء کیسے ہوا اور اس میں کون کون سی تبدیلیاں رونما ہوئیں۔اس میں مختلف مقامات پر رہنے والے انسانوں کے مابین پائے جانے والے فرق کا بھی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ بالوں اور جلد کی رنگت، سر اور جسموں کی بناوٹ اور انسانی خون کی مختلف اقسام کا تقابلی مطالعہ جسمانی بشریات کا حصہ ہیں۔

ثقافتی بشریات کا تعلق انسان کے رہن سہن سے ہے۔ ماہرینِ ثقافتی بشریات ان امور کا مطالعہ کرتے ہیں جو گروہوں کو ایک دوسرے سے ممتاز کرتے ہیں۔ خاندانوں اور قبائل پر غور کیا جاتا ہے کہ یہ کس طرح وجود میں آتے ہیں۔ بشریات کی اس شاخ میں ماہرین کسی معاشرے کی رسوم و رواج، کام کرنے کی عادات، تفریحی مشاغل، فنونِ لطیفہ، دستی کام، موسیقی اور ادب کے بارے میں تحقیق اور مطالعہ کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ ماہرین مخصوص معاشروں کے مذہب، زراعت، طب اور آلات وغیرہ کا مطالعہ بھی کرتے ہیں۔

Antibiotics ضد نامیات۔اینٹی بائیوٹکس

اینٹی بائیوٹکس مختلف مادے ہیں جو بالعموم خرد حیاتیوں (Micro-organisms) سے حاصل ہوتے ہیں اور بعض مخصوص خرد حیاتیوں کی افزائش روکنے یا انہیں تباہ کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔

اینٹی بائیوٹکس وہ ادویہ ہیں جنہیں اصل میں کچھ جراثیم اپنے مقاصد کے لیے پیدا کرتے ہیں۔ یہ مرکبات مٹی، پانی اور ہوا میں موجود بیکٹیریا اور فنجائی سے حاصل کئے جاتے ہیں۔معالجین زیادہ تر اینٹی بیکٹیریا کو مضر جراثیموں کی پیدا کردہ بیماریوں پر قابو پانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ چند اینٹی بائیوٹکس کینسر کے علاج میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔

اینٹی بائیوٹکس کا زہریلا پن اختصاصی (Specific) ہوتا ہے۔یعنی یہ بعض مخصوص خلیات کو تباہ کرتے ہیں جبکہ باقی ان سے متاثر نہیں ہوتے۔ بہت سے اینٹی بائیوٹکس بیماریاں پیدا کرنے والے مرض آور (Pathegenic) کے لیے نقصان دہ ہیں جبکہ عام طور پر انسانی خلیوں کو نقصان نہیں پہنچاتے۔معالجین اینٹی بائیوٹکس کی ان اقسام کو سوزاک (Gonorrhea)، آتشک (Syphilis) اور تپ دق (Tuberculosis) جیسی بیکٹیریا کی پیدا کردہ بیماریوں کے علاج میں استعمال کرتے ہیں ۔ یہ مادے سٹیفلو کوکس (Staphlyococcus) اور سٹرپٹوکوکس (Streptococcus) بیکٹیریا کی پیدا کردہ بیماریوں کے خلاف بھی مؤثر ہیں۔ تاہم کچھ اینٹی بائیوٹکس ایسے بھی تیار کئے گئے ہیں جو انسانی خلیوں پر حملہ آور ہو سکتے ہیں۔ ان میں سے کچھ کینسر کے علاج میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ صرف ان خلیوں کے لیے مہلک ہوتے ہیں جو تقسیم کے عمل سے گزر رہے ہوتے ہیں۔اینٹی بائیوٹکس کئی ایسی بیماریوں کا علاج کامیابی سے کرتے ہیں جو ماضی میں اکثر و بیشتر ناقابل علاج سمجھی جاتی تھیں۔ جب سے ان دواؤں کا استعمال شروع ہوا ہے، تپ دق، گردن توڑ بخار اور نمونیہ سے مرنے والوں کی تعداد بہت کم ہوگئی ہے۔

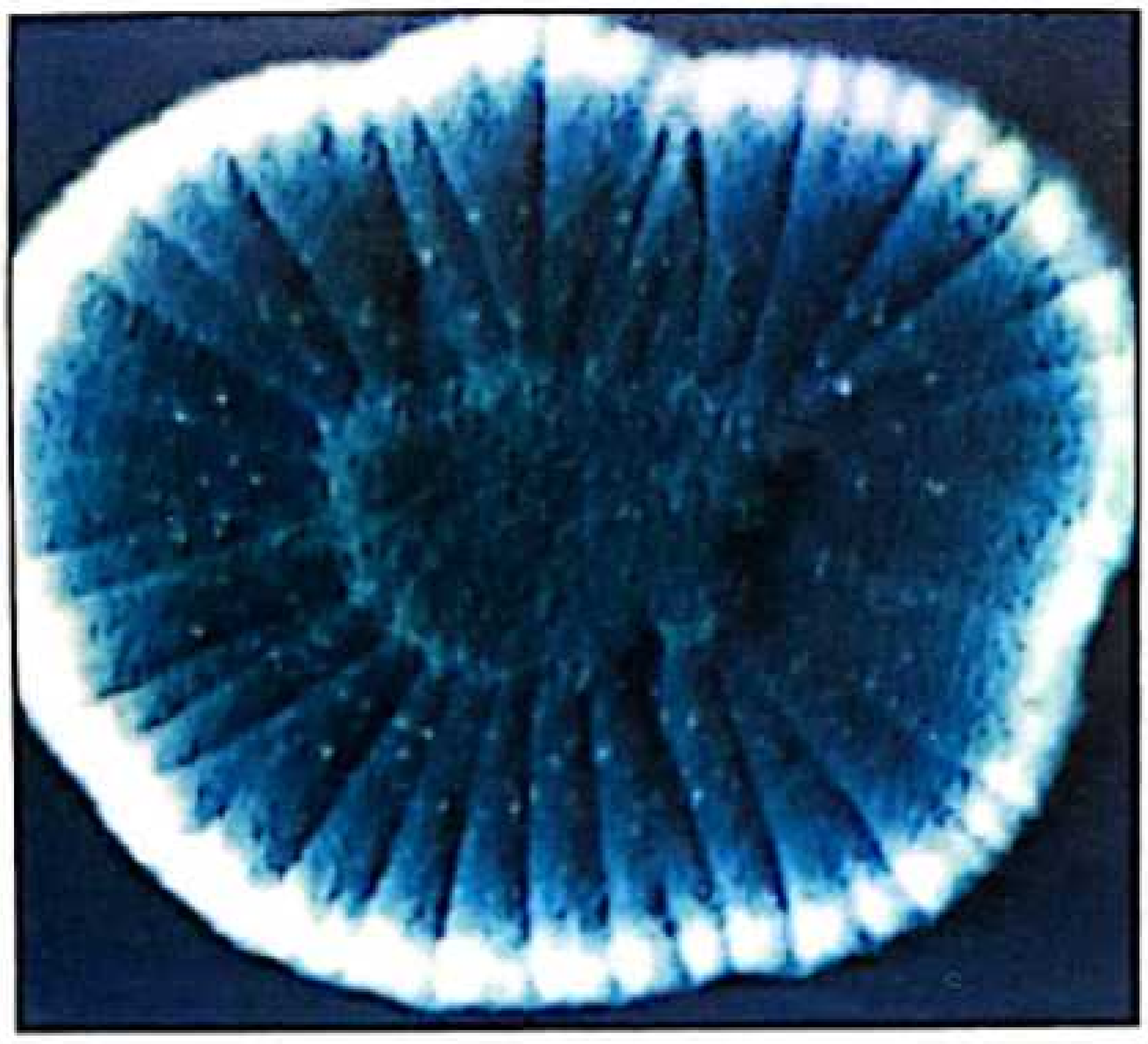
جانوروں کا علاج کرنے کے ساتھ ساتھ اسے اناج اور پھلوں کی فصلوں کے لیے نقصان دہ بیکٹیریا اور فنجائی کو کنٹرول کرنے میں بھی استعمال کیا جارہا ہے۔بعض اوقات خوراک کو خراب ہونے سے محفوظ رکھنے کے لیے بھی یہ مرکبات بہت کم مقدار میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

اینٹی بائیوٹکس کی اقسام

علاج کے لیے استعمال ہونے والی اینٹی بائیوٹکس کی تعداد ستر سے زیادہ ہے۔ زیادہ تر اینٹی بائیوٹکس بیکٹیریا کی وجہ سے پیدا ہونے والے انفیکشن کے خلاف استعمال کی جاتی ہے۔ ایسے کچھ مرکبات نقصان دہ فنجائی اور پروٹوزوا کے خلاف بھی استعمال ہوتے ہیں۔ جبکہ چند مرکبات سے کینسر کا علاج کیا جاتا ہے۔ اینٹی بائیوٹکس زیادہ تر وائرسوں کے خلاف مؤثر نہیں ہوتے چنانچہ انہیں خسرہ اور وائرس سے پیدا ہونے والی دیگر بیماریوں کے خلاف استعمال نہیں کیا جاتا۔

بیکٹیریا کی زیادہ اقسام گرام مثبت (G^+) اور گرام منفی (G^-) قرار دی جاسکتی ہیں۔ جماعت بندی کا یہ طریقہ انیسویں صدی کے آخر میں ڈنمارک کے ایک بیکٹیریالوجسٹ ہینز سی جے گرام (Hans C. J. Gram) نے وضع کیا تھا۔ بیکٹیریا سے پیدا ہونے والی انفیکشنز کو ان کا سبب بننے والے بیکٹیریا کی مناسبت سے گرام مثبت یا گرام منفی قرار دیا جاتا ہے۔ ان دو جماعتوں میں شامل بیکٹیریا کے کچھ ایسے خصائص ہوتے ہیں جن کی مدد سے معلوم کیا جاسکتا ہے کہ ان کے لیے کونسی اینٹی بائیوٹکس مؤثر رہے گی۔ کچھ ادویات گرام مثبت اور کچھ گرام منفی بیکٹیریا کے خلاف مؤثر ہوتی ہیں۔ ان ادویات کو لمیٹڈ سپیکٹرم اینٹی بائیوٹکس کہا جاتا ہے۔ ادویات کی کچھ اقسام دونوں طرح کے بیکٹیریا کو ہلاک کرسکتی ہیں۔ ایسی ادویات کو براڈ سپیکٹرم (Broad spectrum) اینٹی بائیوٹکس کہا جاتا ہے۔

گرام مثبت بیکٹیریا کے خلاف زیادہ تر اریتھرومائسن (Erythromycin)، پینسلین جی (Penicillin G) اور کلنڈرامائسن (Clindramycin) استعمال ہوتی ہے۔ گرام منفی بیکٹیریا کے خلاف زیادہ تر جینٹا مائسن (Gentamycin) اور کولسٹین (Colistin) استعمال ہوتی ہیں۔ جبکہ ٹیٹرا سائیکلن (Tetracycline) اور کلورم فینیکول (Chloramphenicol) جیسی اینٹی بائیوٹکس براڈ سپیکٹرم ہیں یعنی یہ گرام مثبت اور گرام منفی



پھپھوندی *Penicillium* کی کالونی

دونوں اقسام کے بیکٹیریا کے خلاف مؤثر ہیں۔ تاہم یہ عمومی اصول ہمیشہ کارگر نہیں رہتا۔ کوئی ایک خاص دوا جراثیم کی کس خاص قسم کے خلاف زیادہ بہتر طور پر کام کرتی ہے اس کا پتہ صرف تحقیق سے چلتا ہے۔ معالجین دوا تجویز کرتے ہوئے ان تحقیقی کاموں کو ذہن میں رکھتے ہیں۔

مضر صحت فنجائی کے خلاف استعمال ہونے والی اینٹی بائیوٹکس میں نیسٹاٹن (Nystatin) اور گریسیو فلون (Griseofulvin) شامل ہیں۔ مثال کے طور پر گریسیوفلون، داد (Ringworm) جیسی جلدی بیماریوں کے علاج میں استعمال کی جاتی ہے۔ پیروموما ئسن (Paromomycin) پروٹوزوا سے پیدا ہونے والی بیماریوں کے علاج میں استعمال کی جاتی ہے۔ کینسر کے خلاف استعمال ہونے والی اینٹی بائیوٹکس ڈاکسوروبیسن (Doxorubicin) کو لیوکیمیا (Leukemia) کے علاج میں استعمال کیا جاتا ہے اور ہاجکنز مرض (Hodgkin's disease) کے علاج میں بلیومائسن (Bleomycin) استعمال کی جاتی ہے۔

اینٹی بائیوٹکس کیسے کام کرتی ہیں

اینٹی بائیوٹکس خلیوں کے معمول کے افعال میں رکاوٹ ڈال کر مرض آور جراثیم اور کینسر کے خلیوں سے جنگ کرتی ہیں۔ یہ

مداخلت زیادہ تر تین طریقوں سے کی جاتی ہے۔ پہلے طریقے میں خلوی دیوار کی تعمیر میں رُکاوٹ ڈالی جاتی ہے، دوسرے طریقے میں خلوی جھلی کی تعمیر روکی جاتی ہے اور تیسرے طریقے میں کیمیائی عوامل کو روکا جاتا ہے۔

بیکٹیریا کے خلوی مشمولات ایک جھلی میں لپٹے ہوتے ہیں جس کے گرد ایک سخت دیوار ہوتی ہے۔ پنسلین اور دوسرے اینٹی بائیوٹکس اس دیوار کی تعمیر میں رکاوٹ ڈال کر مرض آور جراثیموں کو ہلاک کرتے ہیں۔ چونکہ انسانی خلیے کو ایسی دیوار کی ضرورت نہیں ہوتی اور نہ ان میں یہ دیوار پائی جاتی ہے، اس لیے وہ اینٹی بائیوٹکس کی اِس کارگزاری سے متاثر نہیں ہوتے۔ ایمفوٹیریسن بی (Amphotericin B) اور نیسٹاٹن (Nystatin) جیسے بعض اینٹی بائیوٹکس جراثیم میں خلوی جھلی کے بننے کو روکتے ہیں۔ یہ جھلی جراثیم کے اندر جانے والے مواد اور اس سے باہر آنے والے مواد کو قابو میں رکھتی ہے۔ اس جھلی کی عدم موجودگی میں خلیے کے لیے ضروری اجزاء باہر نکل جاتے ہیں اور اس کے لیے مضر اجزاء خلیے کے اندر داخل ہو جاتے ہیں۔ لیکن انسانی خلیوں کی جھلیوں پر یہ مرکبات کوئی اثر نہیں ڈالتے کیونکہ یہ صرف ان اجزاء کے ساتھ متعامل ہوتے ہیں جو جراثیم کی جھلیوں میں پائے جاتے ہیں۔ خلیوں میں زندگی کا تسلسل جاری رکھنے کے لیے ہمہ وقت پروٹین اور نیوکلیئک ایسڈ پیدا ہوتے رہتے ہیں۔ کچھ اینٹی بائیوٹکس حیات کے لیے ان ضروری عملوں میں مداخلت کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر سٹرپٹو مائسن اور ٹیٹرا سائیکلن کی بدولت جراثیم کے اندر پروٹین سازی کا عمل متاثر ہوتا ہے۔ جبکہ رفمپن (Rifimpin) نیوکلیئک ایسڈ بننے میں رکاوٹ ڈالتی ہے۔ انسانی خلیوں میں بھی پروٹین اور نیوکلیئک ایسڈ بننے کا عمل جراثیم کا سا ہوتا ہے لیکن یہ عمل اتنے مختلف ضرور ہوتے ہیں کہ بیکٹیریا کے لیے مضر کیمیائی مرکب انسانی خلیات پر اثر انداز نہیں ہوتے۔ کینسر کے علاج میں استعمال ہونے والے اینٹی بائیوٹکس ڈی این اے کے ساتھ تعامل کرتے ہوئے کینسر کے خلیات کو تقسیم ہونے سے روکتے ہیں۔

اینٹی بائیوٹکس کی حدود اور اس کے خطرات

مناسب طور پر استعمال کیا جائے تو زیادہ تر اینٹی بائیوٹکس محفوظ ترین ادویات ہیں لیکن ان کے ناخوشگوار اور خطرناک اثرات بھی مرتب ہو سکتے ہیں۔ اینٹی بائیوٹکس کے استعمال میں تین طرح کے خطرات لاحق ہو سکتے ہیں۔ پہلا خطرہ ردعمل میں الرجی کا، دوسرا مفید جراثیم کی ہلاکت کا اور تیسرا خطرہ بافتوں کو پہنچنے والے نقصان کا ہوتا ہے۔ بعض اوقات مرض کے جراثیم اینٹی بائیوٹکس کے خلاف مزاحمت پیدا کر لیتے ہیں اور یوں دوا کا اثر محدود ہو جاتا ہے۔ زیادہ تر ردِعمل کے طور پر ہونے والی الرجی اتنی سخت نہیں ہوتی اور اس کی وجہ سے صرف بخار یا جلد کی سرخی دیکھنے میں آتی ہے لیکن اگر ردعمل سخت ہو تو موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔ اگرچہ تمام اینٹی بائیوٹکس الرجی پیدا کر سکتے ہیں لیکن زیادہ تر اس طرح کے واقعات پنسلین کے استعمال سے سامنے آتے ہیں۔ مثال کے طور پر پنسلین کے استعمال کا آغاز ہوا تو برصغیر میں دو فیصد لوگوں میں اس کے خلاف شدید مزاحمت دیکھنے میں آئی۔ اسی لیے کوئی اینٹی بائیوٹکس دوا تجویز کرنے سے پہلے ڈاکٹر عام طور پر اس بات کا اطمینان کر لیتا ہے کہ مریض کو اس دوا سے الرجی تو نہیں۔ زیادہ تر لوگ جن میں کسی ایک اینٹی بائیوٹکس کے خلاف ردعمل دیکھنے میں آتا ہے وہ مختلف اجزائے ترکیبی رکھنے والی کسی دوسری دوا کے خلاف اس طرح کے ردعمل کا اظہار نہیں کرتے۔

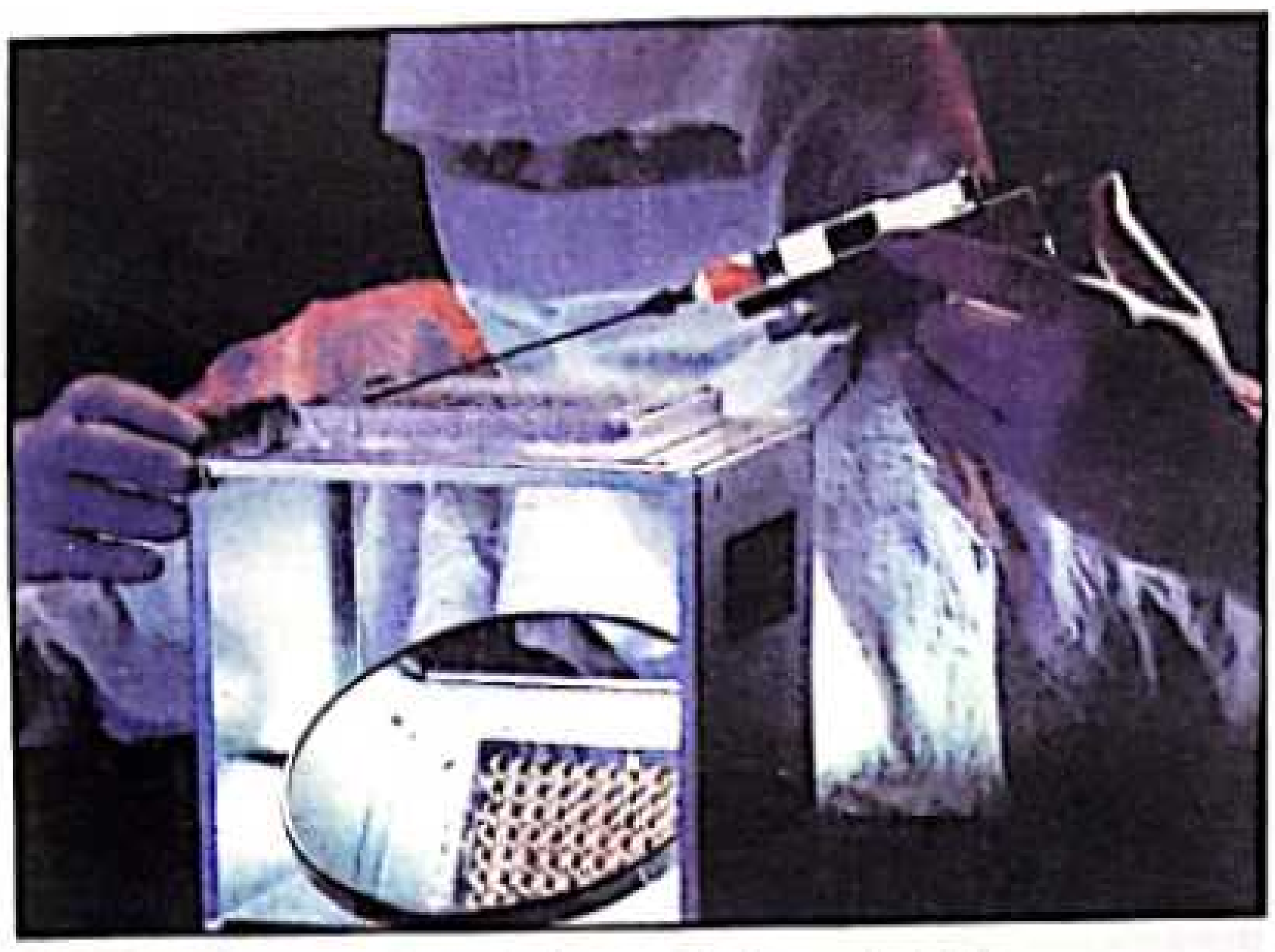
جسم کے کچھ اعضاء میں عام طور پر مفید اور مرض آور بیکٹیریا دونوں موجود ہوتے ہیں۔ دونوں طرح کے بیکٹیریا میں خوراک کے حصول کا مقابلہ چلتا ہے اور یوں بیماری پیدا کرنے والے بیکٹیریا کی تعداد محدود رہتی ہے۔ زیادہ تر اینٹی بائیوٹکس اور خاص طور پر براڈ سپیکٹرم دوائیں بے ضرر اور مرض آور جراثیم میں تمیز نہیں کر پاتیں۔ اگر کوئی دوا بے ضرر جراثیم کی بہت بڑی تعداد کو ہلاک کر دیتی ہے تو مرض آور جراثیم کو اپنی تعداد بڑھانے کا موقع مل جاتا ہے۔ اس صورتحال میں عموماً ایک نئی انفیکشن پیدا ہو جاتی ہے،

جسے سپرا انفیکشن (Suprainfection) کہا جاتا ہے۔ بیشتر اوقات معالجین سپرا انفیکشن کا مقابلہ کرنے والی دوا بھی اپنے نسخے میں شامل کر دیتے ہیں۔ اگر دوا احتیاط سے استعمال کی جائے تو اعضاء اور بافتوں کو نقصان پہنچنے کا احتمال نہیں ہوتا۔ تاہم کچھ اینٹی بائیوٹکس ایسی ہیں جن کا بکثرت استعمال اعضاء کے لیے نقصان دہ ہو سکتا ہے۔ مثال کے طور پر تپ دق کے علاج میں استعمال ہونے والی سٹرپٹو مائی سن بہرا پن پیدا کرنے کے ساتھ ساتھ گردوں کو بھی متاثر کر سکتی ہے۔ کینسر کے خلاف استعمال ہونے والی اینٹی بائیوٹکس کینسر کے خلیوں جیسے متواتر تقسیم ہونے والے خلیوں کے لیے نقصان دہ ہوتی ہیں۔ ہڈیوں کے گودے (Bone-marrow)، معدے اور آنتوں کے خلیات بھی متواتر تقسیم در تقسیم ہوتے رہتے ہیں۔ کینسر کے خلاف استعمال ہونے والی اینٹی بائیوٹکس کینسر کے خلیات کے ساتھ ساتھ ان خلیوں کو بھی متاثر کر سکتی ہے۔

مرض آور جراثیم اینٹی بائیوٹکس کے خلاف مزاحمت بھی پیدا کر سکتے ہیں۔ اس طرح کی مزاحمت جینیاتی ذخیرے میں پیدا ہونے والی تبدیلی سے ہوتی ہے۔ تقسیم کے دوران خلیات میں غیر منضبط تبدیلیاں بھی آتی ہیں جنھیں میوٹیشن (Mutation) کہا جاتا ہے۔ بعض اوقات اتفاقاً کوئی میوٹیشن اینٹی بائیوٹکس کے خلاف مزاحم ثابت ہوتی ہے اور یوں جراثیموں کی ایسی نسل وجود میں آتی ہے جس پر اینٹی بائیوٹکس اثر نہیں کر سکتی۔ کینسر کے خلیات میں بھی اس طرح کی مزاحمت پیدا ہو سکتی ہے۔

اینٹی بائیوٹکس کی تیاری اور آزمائش

سائنسدان ہر سال ہزاروں مرکبات کی آزمائش کرتے ہیں تاکہ نئے اینٹی بائیوٹکس تیار کیے جا سکیں۔ ان مادوں کو سب سے پہلے لیبارٹری میں موجود مضر جراثیم یا کینسر کے خلیات کے خلاف استعمال کیا جاتا ہے۔ مفید پائے جانے پر مادے کو تجربہ گاہ کے جانوروں پر آزمایا جاتا ہے۔ اگر کوئی مضر اثر سامنے نہ آئے تو پھر اس کی آزمائش انسانوں پر کی جاتی ہے۔



ٹیکنیشن پینسلین تیار کر رہا ہے۔

اینٹی بائیوٹکس کی تاریخ

لوگ اڑھائی ہزار برس سے جلدی متعدی امراض کے لیے پھپھوندی کی مرہم استعمال کر رہے ہیں جن میں اینٹی بائیوٹک مادہ ہوتا ہے۔ تاہم ان مادوں کے سائنسی مطالعے کا آغاز انیسویں صدی کے اواخر میں ہوا۔ عظیم فرانسیسی کیمیا دان لوئی پاسچر (Louis Pasteur) نے دریافت کیا کہ بیکٹیریا متعدی امراض پھیلاتے ہیں۔ اس کے بعد جرمن ماہر بیکٹیریا رابرٹ کوخ (Robert Koch) نے بیکٹیریا کی مختلف اقسام الگ کرنے اور تجربہ گاہ میں ان کی نشوونما کے طریقے وضع کیے۔ کوخ نے مختلف بیماریاں پیدا کرنے والے جراثیم کی شناخت بھی کی۔ بعد ازاں سائنسدانوں نے مرض آور جراثیم کو تباہ کرنے کے لیے مرکبات کی تلاش شروع کی۔ زیادہ تر مرکبات یا تو غیر مؤثر تھے یا انہیں استعمال کرنا خود انسان کے لیے نقصان دہ تھا۔ 1928ء میں برطانوی ماہر بیکٹیریا الیگزینڈر فلیمنگ کو تاریخی کامیابی حاصل ہوئی۔ اس نے بیکٹیریا کی ایک قسم پنسلیئم (Penicillium) میں سے ایک مادہ نکالا جو بیکٹیریا کو تباہ کر سکتا تھا۔ اس مادے کو پنسلین (Penicillin) کا نام دیا گیا۔ تیس کی دہائی کے اواخر میں دو برطانوی سائنسدانوں ارنسٹ بی چین (Ernst B. Chain) اور ہاورڈ ڈبلیو فلوری (Howard W. Florey) نے پنسلین کو خالص شکل میں حاصل کرنے کا طریقہ ایجاد کیا۔ 1941ء میں اسے پہلی بار عملی طور پر استعمال کرتے ہوئے

ایک برطانوی سپاہی کا علاج کیا گیا۔ 1943ء میں پنسلین کو بڑے پیمانے پر تیار کرنا ممکن ہوا۔

چالیس کی دہائی کے اوائل میں امریکی ماہر بیکٹیریا سلمان اے واکس مین (Selman A. Waksman) نے مٹی میں پائے جانے والے دس ہزار سے زیادہ بیکٹیریا کی بیکٹیریا کش صلاحیت کا جائزہ لیا۔ 1943ء میں اس نے دریافت کیا کہ فنجائی کی ایک قسم سٹرپٹو مائسس (Streptomycis) ایسا مادہ پیدا کرتی ہے جسے بیکٹیریا کشی کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یوں سٹرپٹو مائسن کے نام سے ایک نئی بیکٹیریا کش دوا وجود میں آئی۔

Antibody ضد جسم۔اینٹی باڈی

اینٹی باڈی کثیر خلوی جانوروں کے دفاعی نظام کی پیدا کردہ پروٹین ہے جو جسم میں کسی اینٹی جن کے ردِعمل کے طور پر بنائی جاتی ہے۔ اینٹی جن پروٹین یا پولی سیکرائیڈ پر مشتمل وہ بیکٹیریا، بیکٹیریائی زہر، وائرس، دیگر خلیے یا مالیکیول ہیں جو جسم میں داخل ہوتے ہیں۔ اینٹی جن جسم میں داخل ہونے کے بعد مختلف مادوں کے ساتھ ملاپ کرتے اور یوں جسمانی عملوں کو معطل کر دیتے ہیں۔ جسم میں موجود لاکھوں بی لمفو سائٹ نامی سفید خلیوں میں سے ہر ایک مختلف طرح کی اینٹی باڈی بنا سکتا ہے۔ ان میں سے ہر خلیے میں اینٹی جن کے ساتھ چپک جانے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے۔ یہ خلیہ نہ صرف اس اینٹی جن کے توڑ میں اینٹی باڈی بناتا ہے بلکہ اس کے بعد اپنے ہی جیسے بہت سے خلیے کلوننگ کے عمل میں پیدا کرتا ہے۔ اس طرح جسم میں اس مخصوص اینٹی جن کے خلاف مزاحمت پیدا ہو جاتی ہے۔ اب اگر کبھی اسی طرح کا اینٹی جن جسم میں داخل ہوتا ہے تو اسے بآسانی ختم کیا جا سکتا ہے۔

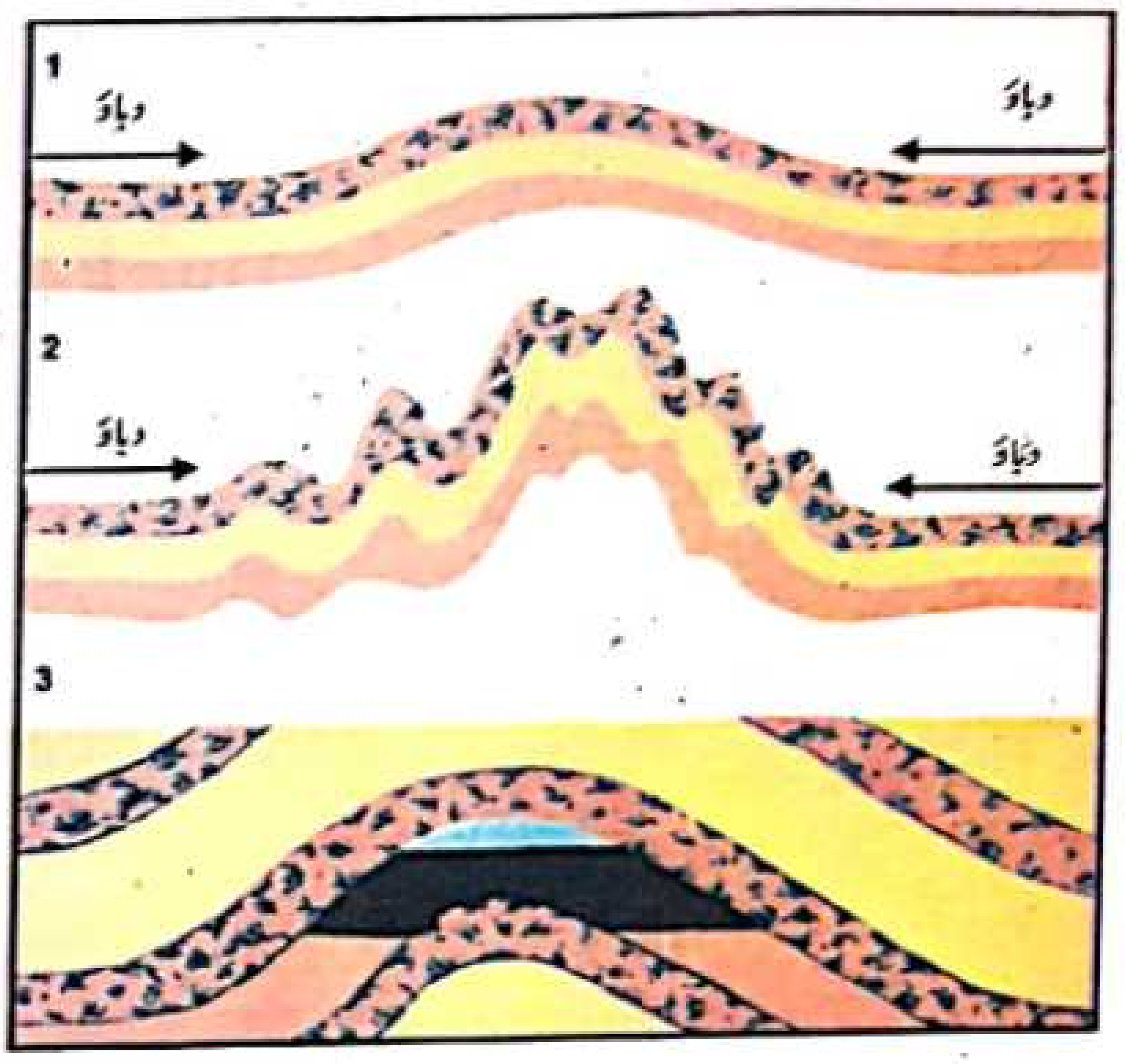
یہ اصول حفاظتی ٹیکے (Vaccination) میں کارفرما ہوتا ہے۔ ویکسین کے عمل میں کمزور اینٹی جن جسم میں داخل کیے جاتے ہیں۔ جسم ان کے خلاف اینٹی باڈیز بنانا شروع کر دیتا ہے جو اینٹی جن کو تیزی سے ہلاک کر ڈالتے ہیں۔ جسم یہ اینٹی باڈیز بنانا جاری رکھتا ہے یہاں تک انسان بیماری سے محفوظ ہو جاتا ہے۔ حفاظتی ٹیکوں کے ذریعے بہت سی بیماریوں، مثلاً پولیو اور خسرہ وغیرہ پر قابو پایا جا چکا ہے۔

کچھ اینٹی جن زہریلے ہوتے ہیں اور عفونتی زہر (Toxin) کہلاتے ہیں۔ وہ اینٹی باڈیز جو ان زہروں کا اثر زائل کر دیتے ہیں، دافعِ زہر (Antitoxin) کہلاتے ہیں۔ زہریلے سانپوں میں شدید قسم کا زہر پایا جاتا ہے۔ جب یہ کسی جاندار کو کاٹتے ہیں تو اپنے دانتوں کے ذریعے زہر اپنے شکار کے جسم میں داخل کرتے ہیں۔ تب جسم اس زہر کا اثر زائل کرنے کے لیے دافع زہر تیار کرنا شروع کر دیتا ہے۔ بعض صورتوں میں جسم میں داخل ہونے والا زہر اتنا شدید ہوتا ہے کہ جسم مطلوبہ تیزی سے اس زہر کے خلاف دافع زہر پیدا نہیں کر سکتا۔ لہٰذا ایسی صورت میں مصنوعی دافعِ زہر کا انجکشن لگانا ضروری ہوتا ہے ورنہ موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔

Anticline کوہانی لَف

کوہانی لف زمینی قشر کی چٹانی تہوں میں پڑنے والے خموں کو کہتے ہیں۔ یہ اَپ فولڈ (Upfold) بھی کہلاتا ہے۔ اس کی شکل الٹے حرف یو (U) رُخ جیسی ہوتی ہے۔ کوہانی لف مخالف افقی اطراف سے لگنے والی قوتوں کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ قوتیں یا دباؤ چٹان کو ابھار کر کوہانی لف بناتے ہیں۔

کچھ کوہانی لف ایسی چٹان پر مشتمل ہوتے ہیں جن کی تہیں اوپر نیچے ہوتی ہیں۔ جس کوہانی لف کی تہیں اوپر اور نیچے کی جانب ہوتی ہیں اسے کوہانی ساخت (Anticlinorium) کہتے ہیں۔ کوہانی ساخت میں اوپر کی جانب ایک بڑا خم ہوتا ہے۔ اس میں نیچے کی جانب بھی چھوٹے چھوٹے خم ہوتے ہیں۔



کوہانی لف بننے کے مختلف مراحل

1- دباؤ سے سادہ کوہانی لف بنتا ہے۔
2- ایک پیچیدہ کوہانی لف
3- کوہانی لف کا کنارہ کٹا ہوا بھی ہو سکتا ہے۔ تیل اور قدرتی گیس بعض اوقات اِسی راستے سے بہہ نکلتے ہیں۔

ایک کوہانی لف عموماً اپنے خم کی چوٹی سے پہچانا جاتا ہے۔ ماہرینِ ارضیات کوہانی لف کی شناخت کے لیے کریسٹ (Crest) کی مخالف اطراف میں موجود چٹانوں کا موازنہ کرتے ہیں۔ اگر اس کی دونوں اطراف پر چٹان ایک سی ہو تو یہ ارضیاتی ساخت کوہانی لف ہی ہوتی ہے۔

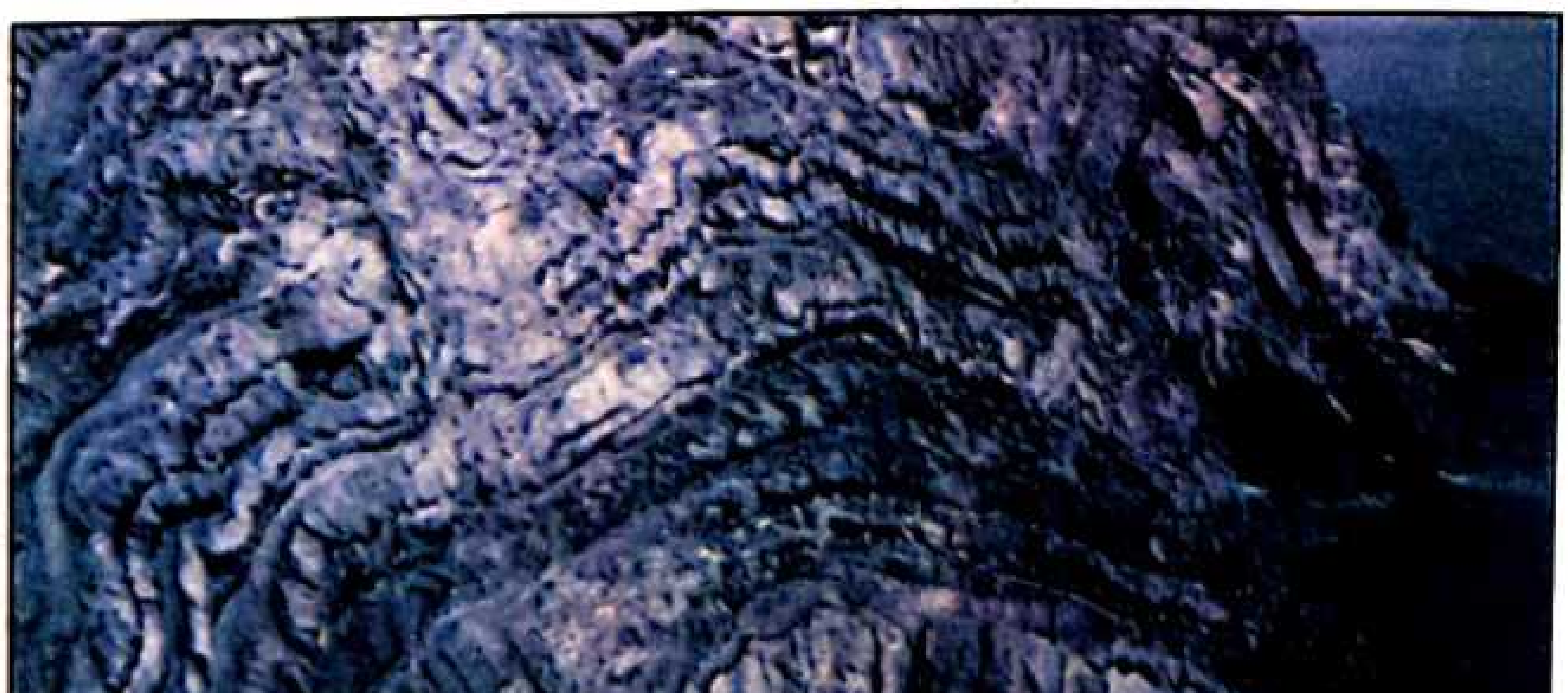
کبھی ماہرینِ ارضیات خیال کیا کرتے تھے کہ کوہانی لف زیرِ زمین تیل اور گیس کی موجودگی کی علامت ہے۔ تاہم بیسویں صدی کے تیس کے عشرے میں ماہرینِ ارضیات کو پتہ چلا کہ محض کوہانی لف ہی زیرِ زمین دفن توانائی کے ذخائر کی مسکت علامت نہیں ہے۔

Anticyclone پاگرد باد۔ اینٹی سائیکلون

زیادہ دباؤ والی ہوا کا ایک متحرک رقبہ پاگرد باد کہلاتا ہے جس کی علامت صاف آسمان اور کم نمی ہے۔ شمالی نصف کرے میں ہوا زیادہ دباؤ والے مرکز کے گرد گھڑی وار سمت میں گھومتی ہے، جبکہ جنوبی نصف کرے میں یہ حرکت خلافِ گھڑی وار سمت میں ہوتی ہے۔

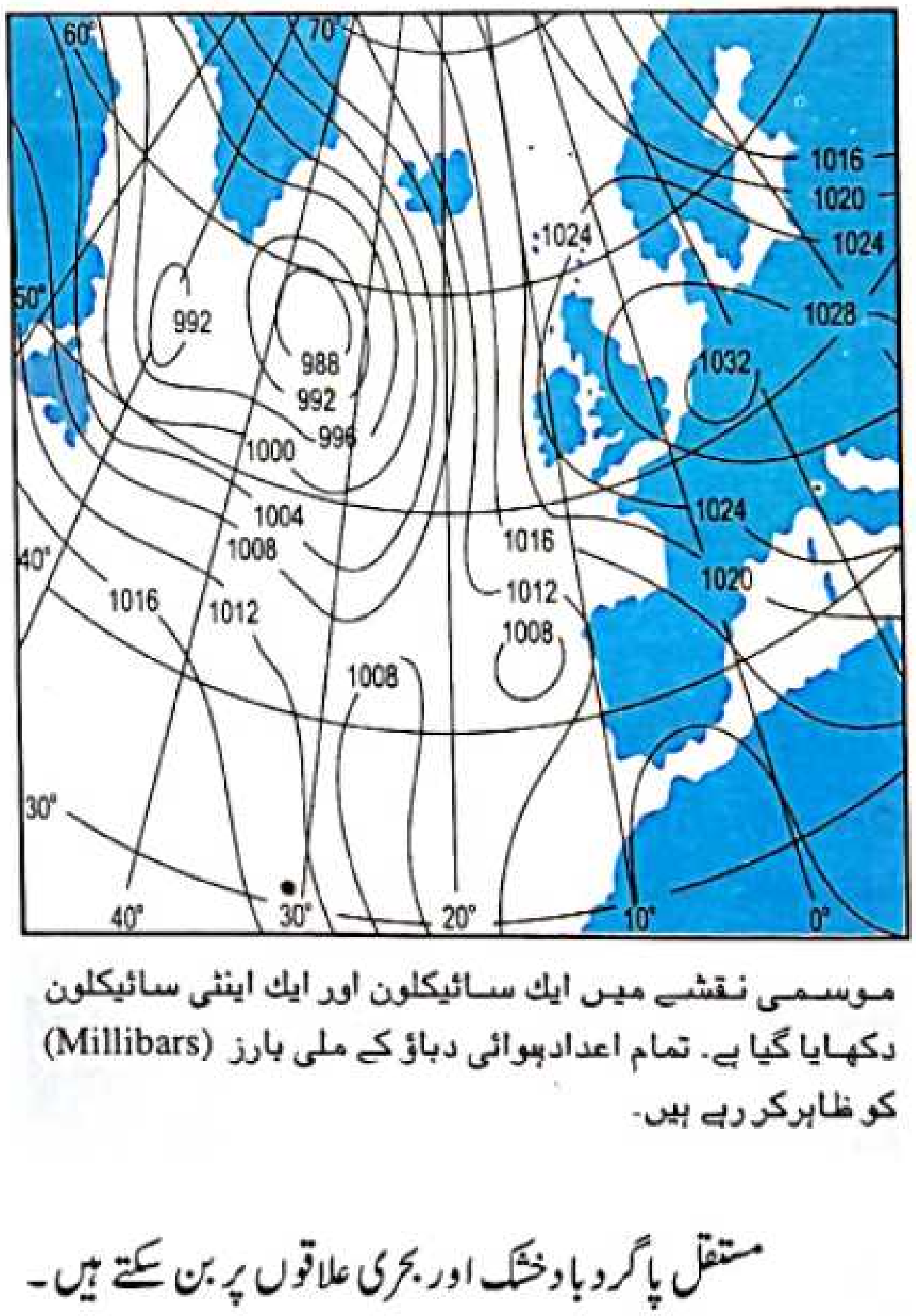
پاگرد باد، گرد باد کا متضاد ہے لیکن ویسا شدید نہیں ہوتا۔ گرد باد ہوا کا ایک بڑا متحرک رقبہ ہوتا ہے جو ہوا کے کم دباؤ، ابر آلود مطلع اور بارش وغیرہ کو ظاہر کرتا ہے۔

پاگرد باد آہستہ آہستہ چلتے ہیں اور ایک جگہ پر کئی دنوں تک ٹھہر سکتے ہیں۔ گھٹائیں یا خوشگوار موسم کے بادل، پاگرد باد میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔



اِس تصویر میں چھوٹے کوہانی لف کے چھجا نما خدوخال دکھائی دے رہے ہیں

معتدل خطوں میں موسمِ گرما کے پاگرد باد درجہ، حرارت کو بڑھاتے اور صاف مطلع اور ہلکی ہوائیں پیدا کرتے ہیں۔ موسمِ سرما کے پاگرد بادوں میں درجۂ حرارت کم اور مطلع صاف ہوتا ہے اور ان میں تیز ہوائیں شامل ہوتی ہیں۔ برموداہائی (Bermuda high) ایک پاگرد باد ہے اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے مشرقی حصّے کو ہر سال موسمِ گرما میں کئی بار متاثر کرتا ہے۔ اس کا مرکز شمالی کیرولینا کے ساحل سے پرے برمودا کے قریب واقع ہے۔ برموداہائی بحیرۂ کریبین کے علاقوں سے جنوب مشرقی اور مشرقی ریاستوں میں گرم اور مرطوب ہوا لاتا ہے۔



موسمی نقشے میں ایک سائیکلون اور ایک اینٹی سائیکلون دکھایا گیا ہے۔ تمام اعداد ہوائی دباؤ کے ملی بارز (Millibars) کو ظاہر کر رہے ہیں۔

مستقل پاگرد باد خشک اور بحری علاقوں پر بن سکتے ہیں۔ سائبیریا کا بہت سا حصّہ ہر سال موسمِ سرما میں ایک بڑے پاگرد باد سے ڈھکا ہوتا ہے۔ سمندروں کے عرضِ سکوں (Horse latitudes)، 30 درجے شمال اور 30 درجے جنوب پر پاگرد باد سال بھر رہتے ہیں۔ یہ پاگرد باد بیک وقت تجارتی اور مستقل ہوائیں پیدا کرتے ہیں جو ہفتوں تک ایک ہی سمت میں چلتی رہتی ہیں۔ جب بادبانی جہاز عام ہوتے تھے تو یہ سمندر پار کرنے میں معاون ہوتی تھیں۔

Antidote تریاق

(دیکھیے Poison)

Antifreeze مانع انجماد

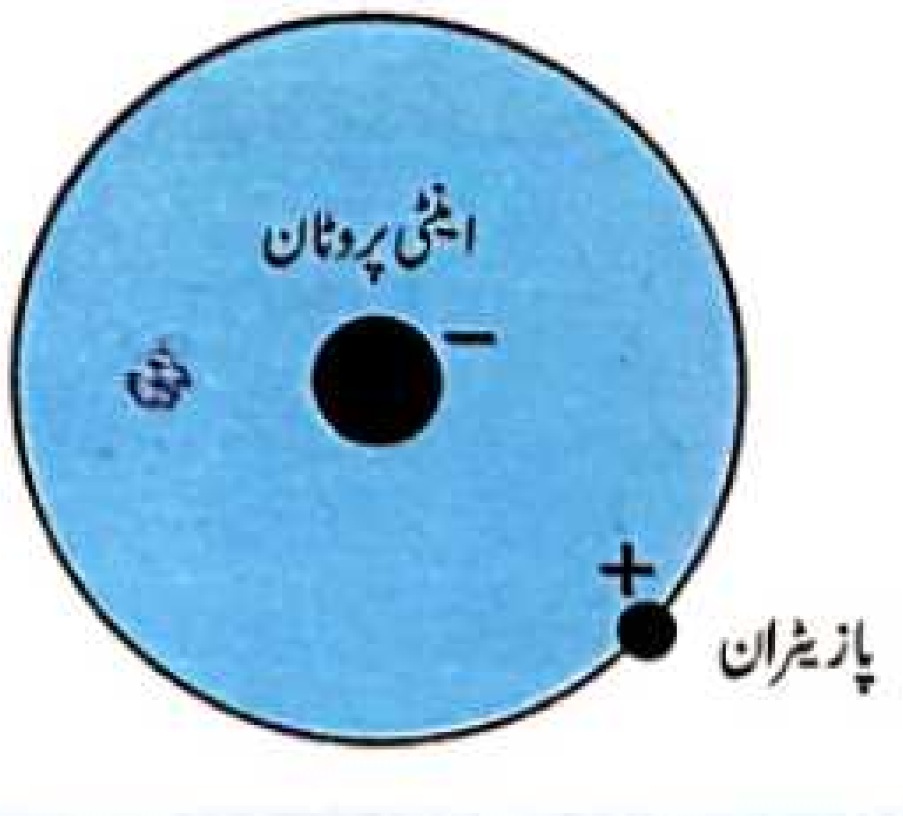
مانع انجماد وہ مادہ ہے جسے کسی سیال میں ڈال دیا جائے تو اس کے نقطۂ انجماد کو کم کر دیتا ہے۔ عام طور پر مانع انجماد کا بنیادی جز و الکحل یا اس سے ملتا جلتا مرکب ہوتا ہے۔

درون احتراقی انجنوں مثلاً گاڑیوں کے انجنوں کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے پانی پر مبنی کولنگ سسٹم استعمال کیا جاتا ہے۔ تاہم موسم ٹھنڈا ہونے کی صورت میں اس پانی کے جم جانے کا خدشہ رہتا ہے۔ اس کا تدارک کرنے کے لیے پانی میں ایتھائلین گلائیکول (Ethylene glycol) شامل کی جاتی ہے۔ یوں پانی اپنے نقطۂ انجماد پر بھی مائع رہتا ہے۔ موزوں مانع انجماد کو دھات کے ساتھ متعامل نہیں ہونا چاہیے اور نہ ہی کم درجۂ حرارت پر گاڑھا ہونا چاہیے۔ ساتھ ہی ساتھ اسے کیمیائی طور پر مستحکم ہونا چاہیے اور بجلی کا موصل بھی نہیں ہونا چاہیے۔ میتھانول، ایتھانول، آئسو پروپائل (Isopropyl) الکوحل اور پروپلین گلائیکول سب ان شرائط پر پورا اترتے ہیں۔

ایتھائلین گلائیکول کو ہوائی جہازوں کے دھکیلو پنکھوں (Propellers) اور پروں پر برف جمنے سے روکنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ گلیسرول اور ایتھائل الکوحل ذخیرہ شدہ ادویات اور کاسمیٹکس کو جمنے سے بچانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ دوسرے مانع انجماد مادوں کے برعکس کیلشیئم کلورائیڈ اور سوڈیم کلورائیڈ نمکیات ہیں اور ٹھنڈک پیدا کرنے کے عمل (Refrigeration) میں استعمال ہوتے ہیں۔

Antimatter ضِد مادہ

تمام مادہ انتہائی چھوٹے چھوٹے ذرات سے مل کر بنا ہے۔ یہ ذرات یعنی پروٹان، نیوٹران اور الیکٹران بنیادی ذرّات کہلاتے ہیں۔ ہر بنیادی ذرّے کا ایک مماثل ضد ذرّہ ہوتا ہے۔ ضد ذرّے کی کمیت عام ذرّے جتنی لیکن خاصیت مثلاً برقی چارج معکوس ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک الیکٹران پر منفی بار ہوتا ہے۔ اس کا ضد ذرّہ پوزیٹران (Positron) ہے۔ اس کی کمیت اور چارج الیکٹران جتنا ہے لیکن مثبت ہوتا ہے۔ پروٹان پر بھی مثبت بار ہوتا ہے اور اس کا ضد ذرّہ، اینٹی پروٹان کہلاتا ہے جس پر منفی بار ہوتا ہے۔ ضد ذرّات اسراع گروں میں نیوکلیائی تعاملات سے پیدا ہوتے ہیں۔ جب زیادہ توانائی کے حامل گیما فوٹون (γ- photon) کسی بھاری دھات کے نیوکلیئس کے نزدیک آئیں تو ایک بنیادی ذرے اور اس کے ضد ذرے کا جوڑا پیدا ہو سکتا ہے۔ یہ عمل Pair production کہلاتا ہے۔ اس کے معکوس عمل میں ایک ذرّہ اور اس کا ضد ذرہ مل کر توانائی میں بدل جاتے ہیں اور گیما فوٹون بنتا ہے۔ اسی لیے ذراتی اسراع گروں میں پیدا کیے جانے والے ضد ذرّات کا عرصہ حیات بہت ہی مختصر ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ زمین پر موجود تمام مادہ عام ذرّات سے مل کر بنا ہوتا ہے۔ ایک ضد ذرّہ تیزی سے عام ذرّے کے ساتھ ٹکراتا ہے اور توانائی میں بدل جاتا ہے۔



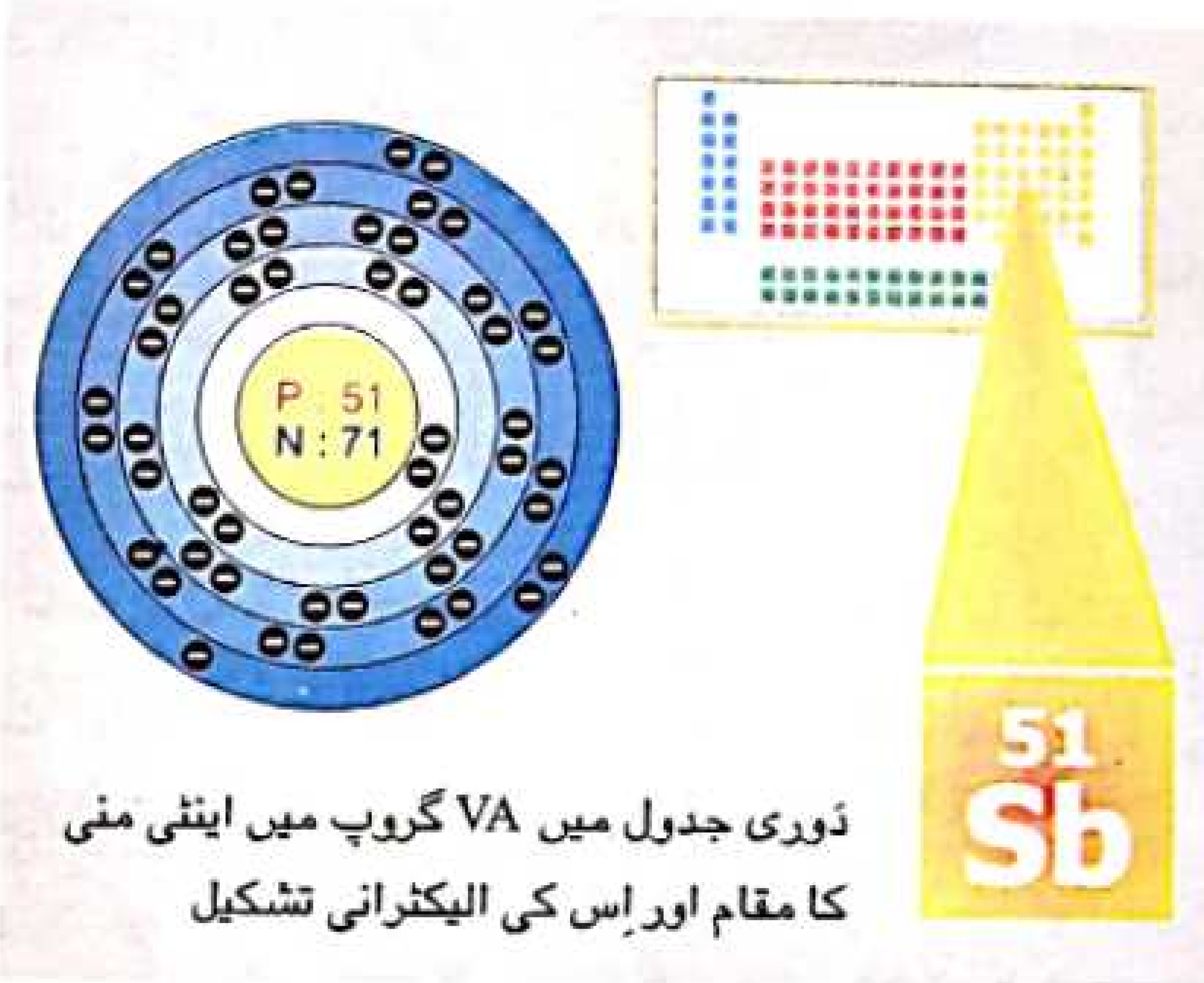
ہائیڈروجن کا اینٹی ایٹم

جس طرح مادے کے ایٹم الیکٹران، پروٹان اور نیوٹران پر مشتمل ہیں اسی طرح ضد مادے کے ایٹم اینٹی پروٹان، اینٹی نیوٹران اور پازیٹران پر مشتمل ہوتے ہیں۔ سائنسدانوں کا خیال ہے کہ اس کائنات میں ضد مادہ موجود ہوسکتا ہے۔ اجرامِ فلکی توانائی کی بڑی بڑی مقداریں خارج کرتے ہیں۔ اس کی وجہ مادے اور ضد مادے کا ایک دوسرے کے ساتھ مل کر توانائی میں بدلنا بھی ہوسکتا ہے۔

بگ بینگ (Big Bang) نظریے کے مطابق کائنات ایک بڑے دھماکے سے وجود میں آئی۔ بقاء کے بعض قوانین سے نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ اس دھماکے سے مادہ اور ضد مادہ برابر مقداروں میں پیدا ہوئے ہوں گے۔ اس قسم کے دھماکے کے بہت زیادہ درجۂ حرارت نے ان دونوں کو علیحدہ رکھا ہوگا۔ پھر یہ کائنات کے مختلف حصّوں کی طرف حرکت کر گئے ہوں گے۔ اس کائنات میں شعاعوں کی صورت میں توانائی کی بڑی بھاری مقدار موجود ہے۔ یہ سب کچھ مادے اور ضد مادے کے قریب آنے کی وجہ سے ہوسکتا ہے، لیکن یہ کوئی نہیں جانتا کہ یہ قیاس آرائی حقیقت کے کتنا قریب ہے۔

Antimony اینٹی منی

اینٹی منی ایک پھوٹک اور نیلگوں سفید دھاتی عنصر ہے۔ اس کا ایک مرکب اینٹی منی سلفائیڈ بطور سُرمہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی علامت Sb ہے۔ اینٹی منی ایک سلفائیڈ معدنی مادے سٹبنائیٹ (Stibnite) سے حاصل کیا جاتا ہے۔ سٹبنائیٹ کو لوہے کی کترن کے ساتھ بھٹی میں گرم کیا جاتا ہے۔ لوہا سٹبنائیٹ میں موجود گندھک کے ساتھ مل جاتا ہے اور آئرن سلفائیڈ بناتا ہے۔ یوں اینٹی منی علیحدہ ہو جاتا ہے۔ چونکہ اینٹی منی آئرن سلفائیڈ سے بھاری ہوتا ہے، اس لیے بھٹی کے پیندے میں جمع ہو جاتا ہے اور اسے وہاں سے نکال لیا جاتا ہے۔



دَوری جدول میں VA گروپ میں اینٹی منی کا مقام اور اِس کی الیکٹرانی تشکیل

خالص اینٹی منی کے استعمالات بہت کم ہیں۔ اسے بھرت بنانے کے لیے دوسری دھاتوں کے ساتھ ملایا جا سکتا ہے۔ ان بھرتوں کا استعمال بہت وسیع ہے۔ اینٹی منی ٹھنڈا ہونے پر پھیلتا ہے، چنانچہ سانچوں کو بڑی عمدگی سے بھرتا ہے۔ باریک تفصیل کے نقش بڑی خوبی سے ابھرتے ہیں۔ اسی لیے اس کی بھرت سانچوں کی ڈھلائی میں استعمال ہوتی ہے۔ یہ جست، سیسے اور تانبے کے ساتھ مل کر مضبوط اور ٹھوس بھرت بناتا ہے۔ یہ بھرت گولیوں (Bullets) میں استعمال ہوتی ہے۔ اینٹی منی کے مرکبات کو بہت سے کاموں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ماچسوں، پلاسٹک، روغن اور کچھ ادویات کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔

Antiseptic مانع عفونت

مانع عفونت وہ کیمیائی مادہ ہے جو جسم کے بیرونی حصے پر موجود خرد بینی جانداروں کو ہلاک کرتا یا ان کی افزائش کو روکتا ہے۔ اس کے برعکس اینٹی بائیوٹک جسم کے اندر موجود جراثیموں کو ہلاک کرتی ہے۔ اینٹی سیپٹک ادویات ہسپتالوں کے آپریشن تھیٹروں میں استعمال کی جاتی ہیں تاکہ مریضوں اور طبی عملے کے جسم اور آلات وغیرہ پر موجود جراثیم آپریشن کے بعد زخم کو عفونت زدہ نہ کر دیں۔ ابتدائی طبی امداد کی دوا میں بھی اینٹی سیپٹک شامل ہوتی ہے تاکہ زخم پر جراثیمی حملے کو روکا جا سکے۔

Antitoxin مانع عفونتی زہر

مانع عفونتی زہر وہ کیمیائی مادہ ہے جو جاندار اپنے آپ کو مختلف زہریلے مادوں کے اثر سے بچانے کے لیے بناتے ہیں۔ کثیر خلوی جانداروں میں یہ مادے بیرونی مادوں کے داخل ہونے پر مزاحمتی ردِعمل کے طور پر بنتے ہیں۔ عفونتی زہر (Toxin) ایک زہریلا مادہ ہے۔ اسے بھی جاندار ہی بناتے ہیں۔ انسانی جسم بہت سے اینٹی ٹاکسن بناتا ہے جو بیماری پھیلانے والے بیکٹیریا کے خلاف جنگ کرتے ہیں۔ خناق اور تشنج کی بیماری پیدا کرنے والے بیکٹیریا ایسے عفونتی زہر پیدا کرتے ہیں جو انسان کو ختم کر سکتے ہیں۔ جسم کے اندر مخصوص ٹاکسن کی تھوڑی سی مقدار داخل کی جائے تو اس کے خلاف اینٹی ٹاکسن بننے کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ اس طرح جسم میں اس مخصوص ٹاکسن کے خلاف مدافعت پیدا ہو جاتی ہے۔

Antler بارہ سنگھوں کے سینگ۔ اینٹلر

اینٹلر بنیادی طور پر ہڈی ہے جو جسم سے باہر ہوتی ہے۔ یہ بارہ سنگھوں اور ہرنوں کے سَروں پر اُگتی ہے۔ صرف چین کے پَن غزال (Water deer) اور مشکی غزال (Musk deer) کے اینٹلرز نہیں ہوتے۔ کیریبو (Caribou) اور رینڈیر ہرن کی وہ اقسام ہیں جن میں نر اور مادہ دونوں کے اینٹلرز ہوتے ہیں۔ ہرن یہ اینٹلرز اپنے دفاع کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ ملاپ کے موسم میں اینٹلرز زیادہ استعمال میں آتے ہیں کیونکہ نر ہرن مادہ کے لیے اکثر آپس میں لڑ پڑتے ہیں۔

اینٹلرز ٹھوس ہڈی کے ہوتے ہیں جبکہ سینگ کھوکھلے ہوتے ہیں اور ان پر کھال جیسی تہہ ہوتی ہے۔ اینٹلر اور سینگ میں ایک اور

فرق یہ ہے کہ اینٹلر ز ڈھانچے کا حصہ ہیں جبکہ سینگ (Horn) ڈھانچے کا حصہ نہیں ہوتے۔

ہرنوں کے اینٹلرز ہر سال موسم بہار میں ملاپ کے موسم کے بعد جھڑ جاتے ہیں۔ نئے اینٹلرز موسم گرما کے آغاز میں اُگتے ہیں۔پہلے پہل نئے اینٹلرز ایک مخملی تہہ سے ڈھکے ہوتے ہیں۔جب یہ سینگ مکمل طور پر بن جاتے ہیں تو مخملی تہہ سوکھ کر جھڑ جاتی ہے۔ہرن اس سے چھٹکارا پانے کے لیے درختوں کے ساتھ اپنے اینٹلرز رگڑتے ہیں۔

مُوز (Moose)، ہرنوں کے خاندان میں جسیم ترین ہے۔ اس کے اینٹلرز کا پھیلاؤ بعض اوقات 1.8 میٹر [6 فٹ] تک ہو جاتا ہے۔دوسرے ہرنوں کے اینٹلرز چھوٹے، نوکیلے، شاخدار اور لمبے ہوتے ہیں۔

قبل از تاریخ زمانے میں انسان اینٹلرز سے اپنے اوزار بناتا تھا۔دنیا کے کئی خطوں میں یہ اینٹلرز ادویات سازی میں استعمال کئے جاتے ہیں۔عمر، صحت اور ماحول جیسے عوامل بھی اینٹلرز کے سائز اور حالت پر اثرانداز ہوتے ہیں۔

Ant Lion مُورشیر

مُور شیر کا تعلق حشرات کے ہرمیلیونٹڈی (Myrmeleontidae) خاندان سے ہے۔اس میں شامل سینکڑوں حشرات چیونٹیوں اور دیگر چھوٹے حشرات کو خوراک حاصل کرنے کے لیے پھانستے ہیں۔مُور شیر ایک کیڑے کا لاروا ہے جو ایک اڑنے والے حشرے بھنبھیری (Dragon fly) سے مشابہ ہے۔مورشیر کے بال دار جسم پر دو بڑے درانتی نما جبڑے ہوتے ہیں۔

مورشیر ریت میں قیف نما سوراخ بنا کر اس کے زیریں



بارہ سنگھوں کے اینٹلرز حسن و زیبائش کے ساتھ ساتھ ہتھیار کا کام بھی دیتے ہیں۔ ہر سال نئے اینٹلرز گرمیوں کے آغاز میں بننا شروع ہوتے ہیں اور چند ماہ میں چھتر نما ہو جاتے ہیں۔

حصے میں بیٹھتا ہے۔اس سوراخ کی چوڑائی عموماً 5 سینٹی میٹر [2 انچ] اور گہرائی 2.5 سینٹی میٹر [ایک انچ] ہوتی ہے۔ مورشیر یہ پھندا بنانے کے لیے ریت میں گول گول چکر لگاتا اور اپنے جبڑوں اور سر کی مدد سے ریت یا مٹی میں چھپ جاتا ہے۔ صرف اس کے جبڑے باہر ہوتے ہیں۔ جب کوئی چیونٹی یا چھوٹا کیڑا مورشیر کے بنائے ہوئے گڑھے کے کنارے پہنچتا ہے تو ڈھلوانی دیوار پر سے پھسلتا مورشیر کے طاقتور جبڑوں میں جا گرتا ہے۔ جبڑے شکار کے جسم میں پیوست ہو جاتے ہیں اور مورشیر اپنے شکار کا رس چُوس لیتا ہے۔





بالغ مُورشیر ایک حشرہ ہے جو ڈریگن فلائی (بھنبھیری) سے مشابہت رکھتا ہے۔ مورشیر کے لاروے میں زہریلے مینڈیبلز پائے جاتے ہیں جو مفلوج کر دینے والا مادہ خارج کرتے ہیں۔

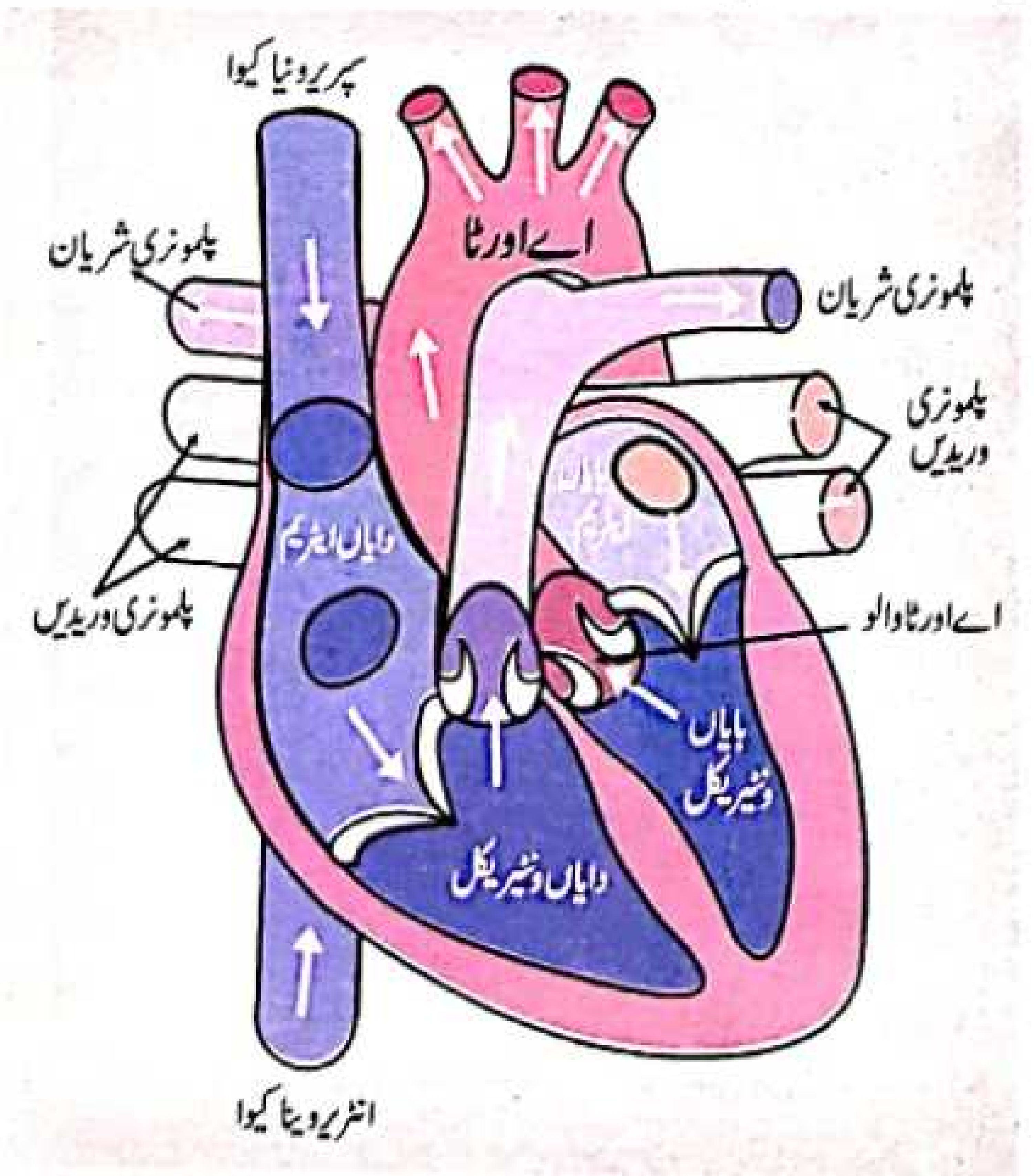
مُورشیر لاروائی مرحلے کے بعد کچھ نہیں کھاتا۔ اس کی زندگی چند مہینوں پر محیط ہوتی ہے۔ جب لاروائی مرحلے کے دوران ذخیرہ شدہ خوراک ختم ہو جاتی ہے تو یہ مر جاتے ہیں۔ مُورشیر کا مکمل دورِ حیات 12 مہینوں سے کم ہوتا ہے۔ مُورشیر حاری علاقوں میں عام پائے جاتے ہیں۔

مقعد Anus

مقعد، خوراک کی نالی کے اختتام پر کھلنے کی جگہ کو کہتے ہیں۔ مکمل نظامِ انہضام کے حامل جانوروں میں خوراک منہ سے جسم کے اندر جاتی ہے اور مقعد کے راستے فضلے کی شکل میں جسم سے خارج ہو جاتی ہے۔ اکثر جانوروں کے مقعد کے گرد دُبری عاصر (Anal sphincter) عضلات ہوتے ہیں۔ یہ عضلات فضلے کے اخراج کو کنٹرول کرنے کے لیے مقعد کھولتے اور بند کرتے ہیں۔ بچوں کو اپنے دُبری عاصر عضلات پر کنٹرول حاصل نہیں ہوتا۔ ان عضلات پر کنٹرول ارادی ہوتا ہے اور اسے سیکھنا ضروری ہوتا ہے۔

شریانِ کبیر۔اے اورٹا Aorta

شریانِ کبیر (اے اورٹا) انسانی جسم کی سب سے بڑی شریان ہے۔ سوائے پھیپھڑوں کے باقی تمام جسم کو خون اسی شریان کے ذریعے مہیا کیا جاتا ہے۔ اے اورٹا دل کے بائیں بطن سے شروع ہوتی ہے اور گردن کے نچلے حصّے کے قریب تک پہنچ کر اوپر اٹھتی ہے۔ پھر یہ چھاتی اور پیٹ میں سے ہوتی ہوئی پیچھے اور نیچے کی طرف محراب سی بناتی ہے۔ اے اورٹا کی پوری لمبائی کے ساتھ ساتھ اس سے شریانوں کی شاخیں نکلتی ہیں۔ یہ شریانیں دل کے عضلات، دماغ اور تمام اندرونی اعضاء، جسمانی عضلات اور ہڈیوں تک خون پہنچاتی ہیں۔



Apatite ایپاٹائیٹ

ایپاٹائیٹ فاسفیٹ معدنیات کا ایک گروپ ہے جس میں بالعموم ہائیڈروکسی ایپاٹائیٹ، فلوراایپاٹائیٹ اور کلورایپاٹائیٹ شامل ہیں۔ان مرکبات کو یہ نام بالترتیب ہائیڈروآکسائیڈ، فلورین اور کلورین آئن کے سبب دیے جاتے ہیں۔ ایپاٹائیٹ یونانی لفظ Apate سے ماخوذ ہے جس کے معنی ہیں ''دھوکہ''۔ وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ایپاٹائیٹ پر بعض دیگر معدنیات کا گمان گزرتا ہے۔ اس کی قلمیں بھوری، زرد، سبز، نیلی، بنفشی، سفید اور حتیٰ کہ بے رنگ بھی ہو سکتی ہیں۔ ایپاٹائیٹ کئی طرح کی چٹانوں میں پائی جاتی ہے۔ اس کے بڑے ذخائر امریکہ، شمالی افریقہ اور رُوس میں ہیں۔ سفید یا رنگین قلمیں آتش فشانی چٹانوں میں عام ملتی ہیں۔



ایپاٹائیٹ

ایپاٹائیٹ کا معدنیات کی سختی جانچنے والے سکیل پر پانچواں نمبر ہے۔ اس کی کثافتِ اضافی تقریباً 3.2 ہے۔ ایپاٹائیٹ کھاد بنانے اور فاسفورس کے تیزاب تیار کرنے میں استعمال ہوتی ہے۔

Ape ایپ

ایپ، اعلیٰ درجے کے حیوانات (Primates) ہیں جن کا تعلق جانوروں کی سپر فیملی Hominoidae سے ہے۔ انسان بھی اسی خاندان میں شامل ہے۔ یہ سپر فیملی مزید 2 خاندانوں Hominidae اور Hylobatidae میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ ایپ ہومینوئیڈی خاندان میں شامل ہے۔ ایپ کے خاندان میں سوائے گوریلا اور انسان کے باقی تمام درخت باش ہیں۔ ایپ کے بازو لمبے ہوتے ہیں۔ ان کی انگلیاں اور انگوٹھے بھی ہوتے ہیں۔ ان کے اجسام پر بال ہوتے ہیں لیکن دُم نہیں ہوتی۔ ایپ کا دماغ بڑا ہوتا ہے۔ جانوروں میں ذہانت کے لحاظ سے انسان کے بعد غالباً ان کا دوسرا نمبر ہے۔ یہ ایشیا اور افریقہ کے گرم علاقوں میں رہتے ہیں۔ بڑے ایپ میں چمپینزی، گوریلے اور بن مانس شامل ہیں جبکہ چھوٹے ایپ میں گبن (Gibbon) کی چھ اقسام شامل ہیں۔ عام بندر ایپ سے مختلف ہوتے ہیں کیونکہ بندروں کی دُمیں ہوتی ہیں اور یہ بالکل سیدھے کھڑے ہو کر نہیں چلتے۔

ایپ انسان سے مشابہ دکھائی دیتے ہیں۔ ایپ اگرچہ



چمپینزی خاندان (نر، مادہ اور بچہ)

بالکل سیدھے کھڑے نہیں رہ سکتے تاہم، جب یہ چلتے ہیں تو اپنے وزن کو سہارا دینے کے لیے اپنے بازو اور اپنی انگلیوں کے جوڑ استعمال کرتے ہیں۔ ایپ ہمہ خور (Omnivorous) ہیں۔

Aphid روکھ جُوں

روکھ جُوں یا پودوں کی جُوں نرم جسم والا کیڑا ہے جو پودوں کو نقصان پہنچاتا ہے۔ روکھ جوں کا منہ سوئی جیسا ہوتا ہے اور یہ پودے کے اندر گھس جاتا ہے۔ روکھ جوئیں کسی پودے کا رس اس طرح چوستی ہیں جیسے سرنج میں دوا بھری جاتی ہے۔ یہ جوئیں اکثر ایک پودے سے دوسرے پودے تک بیماریاں پھیلاتی ہیں۔ روکھ جوؤں کے کئی رنگ ہوتے ہیں لیکن زیادہ تر سبز یا کالی ہوتی ہیں۔ ان میں نر کے جسم پر عموماً چار پر ہوتے ہیں جبکہ مادہ پروں کے بغیر ہوتی ہے۔



یہ سبز مکھی تخریبی روکھ جُوں یا نباتاتی جُوں کہلاتی ہے۔

روکھ جُوں سال کے مختلف حصوں میں الگ الگ تناسلی رویوں کا اظہار کرتی ہے۔ بہار اور خزاں میں ان کی افزائش نسل جنسی ہوتی ہے۔ اس کے انڈے موسم سرما میں پتوں پر پڑے رہتے ہیں اور کہیں بہار میں ان سے مادہ روکھ جُوئیں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ سلسلہ جاری رہتا ہے، حتیٰ کہ کسی ایک روکھ جُوں کی اولاد ہزاروں میں پہنچ جاتی ہے۔ سرما میں پھر جفتی ہوتی ہے اور مادہ انڈے دیتی ہے جنہیں جاڑے کے بعد اس کی نسل کو آگے چلانا ہے۔ موسم زیادہ سرد نہ ہو تو سالوں تک غیر جنسی تولید کا سلسلہ جاری رہتا ہے۔ ہر سال موسم گرما میں بہت سی روکھ جُوئیں پیدا ہو جاتی ہیں۔

روکھ جُوؤں کی کچھ اقسام چیونٹیوں کے ساتھ ایک ہم زیستی (Symbiotic) تعلق قائم کر لیتی ہیں۔ یہ جُوئیں ایک میٹھا اور موم دار سیّال پیدا کرتی ہیں جو شہدِ نباتی (Honeydew) کہلاتا ہے۔ چیونٹیاں جُوؤں کی پیدا کردہ یہ مٹھاس کھاتی ہیں اور بدلے میں ان کی حفاظت کرتی ہیں۔

Apollo Project اپولو پروجیکٹ

(دیکھیے : Project Apollo)

Apoplexy سکتہ

سکتہ ایسی حالت کو کہتے ہیں جس میں جسمانی افعال اچانک معطل ہو جاتے ہیں۔ یہ ایک عارضی کیفیت ہوتی ہے جو کچھ عرصے کے بعد ختم ہو جاتی ہے اور جسم کو کوئی دائمی نقصان نہیں ہوتا۔ لیکن انتہائی صورت میں اُس سے دماغ کو نقصان پہنچ سکتا ہے اور نتیجتاً موت واقع ہو سکتی ہے۔ سکتہ دماغ میں یا دماغ تک جانے والی خون کی کسی شریان میں خون کے جمنے یا پھٹکی بننے سے یا تصلیب شریان (Arteriosclerosis) کے سبب دماغ میں خون کی کسی شریان کے پھٹنے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جب مذکورہ صورتوں میں سے کوئی بھی صورت پیش آ جائے تو دماغ کے کسی حصے تک خون کی رسد معطل ہونے کے باعث اسے ضعف پہنچتا ہے۔ دماغ کے اس حصے کے ساتھ وابستہ جسمانی اعضاء متاثر ہوتے ہیں اور بعض عضلات اپنے فرائض کی ادائیگی کے اہل نہیں رہتے۔

اس مرض کا علاج کرنے کے لیے خون کی پھٹکیاں (Clots) نکالی جاتی ہیں۔ یہ عمل بذریعہ سرجری بھی ہوتا ہے اور بذریعہ ادویہ بھی۔

Appendix اپنیڈکس

اپنیڈکس خوراک کی نالی میں ڈیوڈینم کے بعد ایک طرف سے بند نلی ہے جو کانی آنت (Caecum) کے ساتھ جڑی ہوئی ہے۔اسے دُودی (Vermiform) بھی کہا جاتا ہے۔ اپنیڈکس پیٹ کی دائیں طرف نچلی جانب ہوتی ہے۔اس کی لمبائی تقریباً 2.5 سینٹی میٹر سے لے کر 15.25 سینٹی میٹر [1 سے 6 انچ] تک ہوتی ہے۔

ابھی تک انسانوں میں اپنڈکس کا کوئی خاص فعل معلوم نہیں ہوسکا۔ تاہم قیاس کیا جاتا ہے کہ ہزاروں برس قبل یہ نظامِ انہضام کا ضروری حصہ تھا غالباً اس میں نباتی ریشے ہضم کرنے والے خامرے (Enzymes) بنتے تھے۔ رفتہ رفتہ ارتقائی عمل میں اس کی ضرورت ختم ہوگئی۔ اس میں غذائی اجزاء پھنس جائیں تو شدید درد ہوتی ہے جسے اپنیڈیسائٹس (Appendicites) کہا جاتا ہے۔ تب بذریعہ سرجری یہ نلی نکال دی جاتی ہے۔

Apple سیب

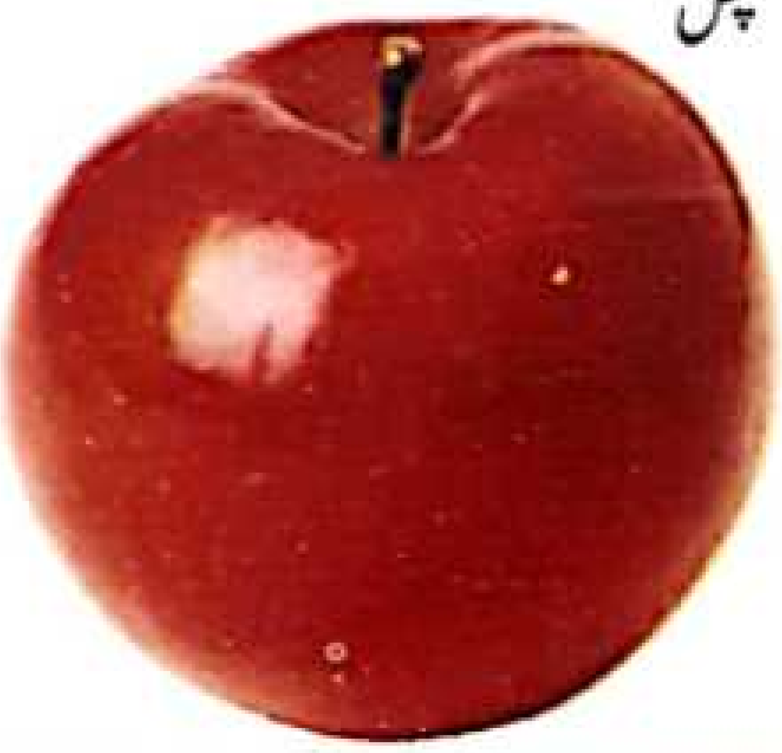
سیب ، گلابیہ (Rosaceae) خاندان کے 25 پھلدار انواع میں سے ایک کا پھل ہے۔ سیب کی کئی ہزار اقسام ہیں جن کے تین گروہ بنائے گئے ہیں : پکانے والے سیب، خمیری سیب اور صحرائی سیب۔ جب سیب پک کر تیار ہو جاتے ہیں تو ان کا رنگ عموماً سُرخ ، پیلا یا سبز ہوتا ہے۔ سیب کی شکل گول اور اس کا قطر 5 سے 10 سینٹی میٹر [2 سے 4 انچ] تک ہوتا ہے۔

سیب دنیا کے تمام علاقوں میں پیدا ہوتا ہے۔ پاکستان میں سیب صوبہ سرحد اور صوبہ بلوچستان کے مختلف علاقوں میں اُگتے ہیں۔ سیب کے درختوں کو طویل سکوت یا حالتِ خواب (Dormancy) کی ضرورت ہوتی ہے۔ جس کا مطلب ہے کہ اسے کچھ عرصہ تک نسبتاً زیادہ سرد موسم درکار ہوتا ہے۔ سیب عام طور پر گرم علاقوں میں نہیں اُگتے۔

سائنسدانوں کا خیال ہے کہ سیب کے درخت کی نمو ہزاروں سال پہلے ترکی میں گلاب جیسی ایک جنگلی جھاڑی کے پھل کے طور پر ہوئی تھی۔ اُس زمانے سے اب تک اس جنگلی پودے میں کئی تبدیلیاں کی گئیں ہیں، جن سے سیب کی کئی اقسام نے جنم لیا۔

سیب میں وٹامن اے اور سی پایا جاتا ہے۔ یہ سیلولوز (Cellulose) کا منبع ہے اور ان میں کاربوہائیڈریٹس کی بڑی مقدار موجود ہوتی ہے۔

پھل





پھول

سیب گلاب کے خاندان کا اہم رکن ہے۔

Apple-Apple اپیل اپیل

پاکستان میں امریکی منطقہ حارہ کا یہ درخت آرائشی جھاڑی کے طور پر متعارف کروایا گیا ہے۔ یہ بیجوں سے خود بخود پھوٹتا اور پھیلتا ہے۔اس کی لکڑی ایندھن کے کام آتی ہے۔اس کے پتے زہریلے ہوتے ہیں، چنانچہ اسے محدود پیمانے پر اور خاصی احتیاط کے ساتھ بونا چاہیے۔

Apricot خُوبانی

خُوبانی کے درخت کا تعلق پودوں کے گلابیہ (Rosaceae)

خاندان سے ہے۔ اس کی شکل زرد آڑو جیسی ہوتی ہے لیکن اس کی جلد آڑو کے برعکس روئیں دار نہیں ہوتی۔ خُوبانی کے درخت معتدل پہاڑی آب و ہوا میں بہت اچھی طرح اُگتے ہیں۔ یہ درخت خشک موسم کے خلاف کافی مزاحم ہوتے ہیں۔ خُوبانی کے درخت کی عمر زیادہ سے زیادہ سو سال ہو سکتی ہے۔

خُوبانی تازہ بھی کھائی جاتی ہے اور خشک کر کے ڈبوں میں محفوظ بھی کی جاتی ہے۔ خُوبانی وٹامن اے حاصل کرنے کا بہت اچھا ذریعہ ہے۔ اس میں قدرتی شکر وافر مقدار میں موجود ہوتی ہے۔ خشک خُوبانیوں میں بھی آئرن کی کافی مقدار پائی جاتی ہے۔

سائنسدانوں کا کہنا ہے کہ خُوبانی کا اصل وطن چین ہے۔ آج کل خُوبانی کرۂ ارض کے ہر معتدل خطے میں پیدا ہوتی ہے۔ خُوبانی کی پیداوار میں سپین سرِفہرست ہے۔ یہ پاکستانی پہاڑی علاقوں میں بھی وافر پیدا ہوتی ہے۔

Aquarium ماہی خانہ

یہ آبی حیوانات و نباتات کو ان کے اپنے ماحول کے مطابق زندہ اور محفوظ رکھنے کا ایک انتظام ہے۔ زیادہ تر ماہی خانے شیشے کے بنے ہوتے ہیں اور اندر رکھا پودا یا جانور نظر آتا ہے۔ گھروں میں اکثر آرائشی مقاصد کے لیے اس میں مچھلیاں رکھتے ہیں۔



ماہی خانہ

سائنسی تجربہ گاہوں میں یہ بغرض مطالعہ آبی جانور رکھنے کے کام آتے ہیں۔ پودوں اور جانوروں تک مناسب روشنی، درجۂ حرارت اور ہوا کا پہنچنا لازم ہے۔ ماہی خانے میں ان امور کے ساتھ ساتھ مقیم جانداروں کی غذائی ضروریات کا خیال بھی رکھا جاتا ہے۔ سنگاپور، امریکہ اور جاپان میں دنیا کے سب سے بڑے ماہی گھر ہیں۔ دو مشہور امریکی ماہی گھروں میں سے ایک نیو انگلینڈ ایکوریم (New England Aquarium) بوسٹن میں اور دوسرا جان شیڈ ایکوریم (John Shedd Aquarium) شکاگو میں ہے۔

Aquarius دِلو



یہ مجمع النجوم آسمان پر سورج کی ظاہری حرکت کے راستے پر جدی (Capricorn) اور حوت (Pisces) کے درمیان واقع ہے۔ اسے بالعموم پانی انڈیلتے ایک مرد کا نشان دیا جاتا ہے۔ اگرچہ اس میں تابانی کے اعتبار سے درجۂ اول کا کوئی ستارہ موجود نہیں لیکن اس میں ایک نووا 1960ء میں اور پھر 1962ء میں دیکھا گیا۔ اُفق پر اس کی زیادہ سے زیادہ بلندی اکتوبر میں ہوتی ہے اور یہ سرِ شام دیکھا جا سکتا ہے۔ بعض تمدنوں میں مانا جاتا ہے کہ یہ مجمع النجوم 21 رجنوری سے 18 رفروری تک پیدا ہونے والے افراد کے رویے اور لائحۂ حیات پر اثر انداز ہوتا ہے۔

Aquatic Plant آبی پودا

آبی پودا، جیسا کہ نام سے ظاہر ہے، پانی میں رہنے والے پودے کو کہتے ہیں۔ اسے ہائیڈروفائیٹ (Hydrophyte)

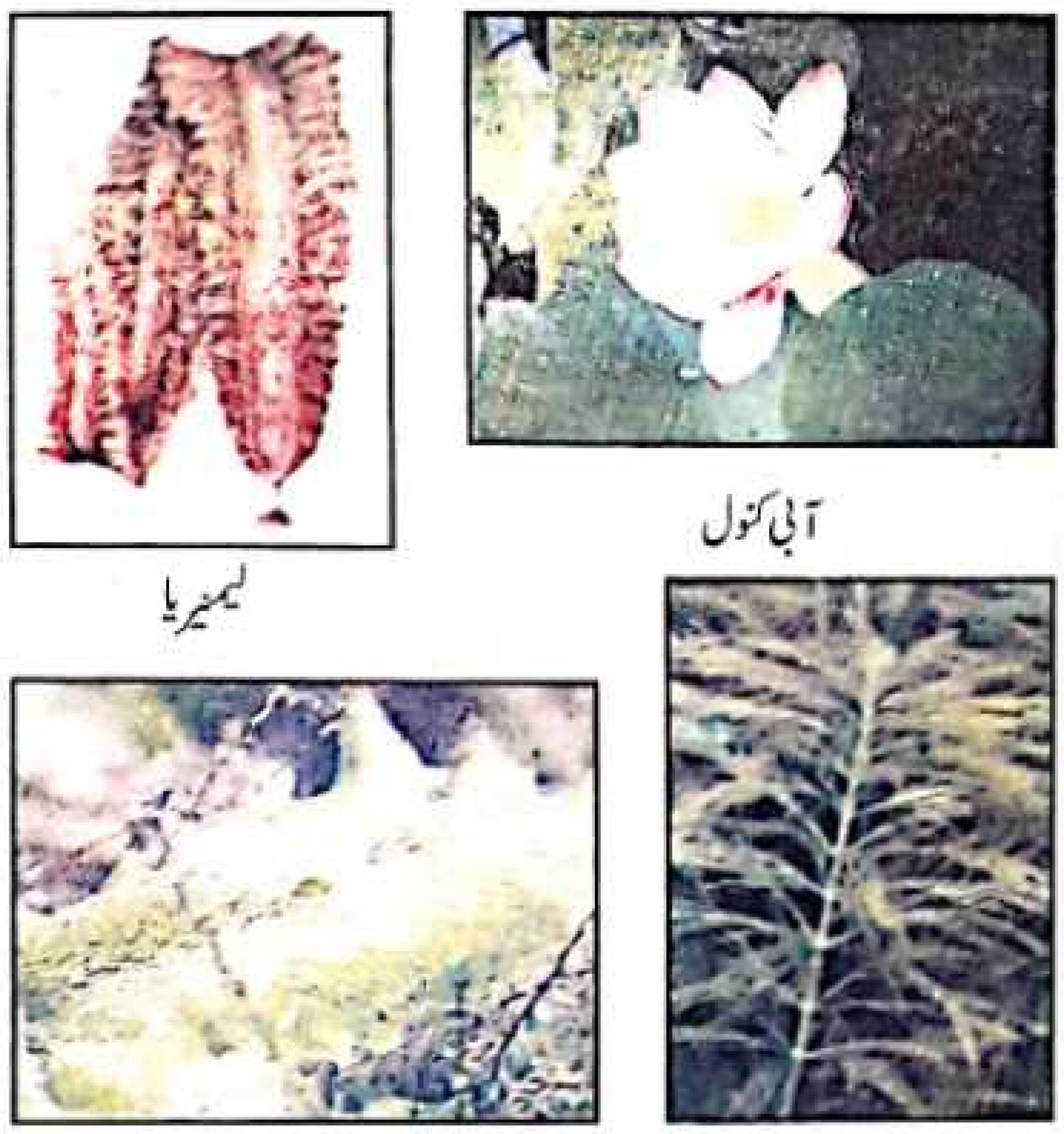
بھی کہتے ہیں، جس کے معنی بھی ''آبی پودا'' ہی ہیں۔ آبی پودوں کی بہت سی مختلف اقسام ہیں۔ ان کا تعلق پودوں کے متعدد اور مختلف طبقوں سے ہوسکتا ہے۔ ایک قسم پانی میں ڈوبے ہوئے پودوں کی ہے۔ یہ مکمل طور پر پانی کے اندر رہتے ہیں۔ اس قسم کے پودوں کی مثال الجی کی کئی اقسام ہیں۔ دوسری قسم تیرنے والے پودوں کی ہے جو آزادانہ طور پر پانی کی سطح پر تیرتے ہیں۔ ڈک ویڈ (Duck Weed) اور وولفیا (Wolffia) تیرنے والے پودے ہیں۔ تیسری قسم خارجی پودوں کی ہے جن کی جڑیں اور بنیادیں پانی میں ہوتی ہیں لیکن ان کے پتے پانی کی سطح کے اوپر اُگتے ہیں، اسی لیے یہ خارجی پودے کہلاتے ہیں۔ ناگرموتھا (Cattail) ایک لمبا خارجی پودا ہے۔

پانی میں رہنے والے پودوں کو زمینی پودوں کے مقابلے میں مختلف حالات سے مطابقت پیدا کرنا پڑتی ہے۔ پانی میں ڈوبے رہنے والے آبی پودوں کی چھال زمینی پودوں کی طرح موٹی اور مومدار نہیں ہوتی اس لیے کہ انہیں تبخیر کم کرنے جیسے مسائل کا سامنا نہیں ہوتا۔ کئی آبی پودوں کی جڑیں نہیں ہوتیں۔ ان پودوں کو پانی اور معدنیات اپنے پتوں کی سطح سے جذب کرنی پڑتی ہیں۔ کچھ الجی جو پانی کی سطح پر ہوتی ہے، ان پر خشک ہونے سے بچاؤ کے لیے ایک لعابی تہہ (Mucus) ہوتی ہے۔

زمینی پھول دار پودوں کے زردانے ہوا یا حشرات کے ذریعے پھیلتے ہیں۔ آبی پھول دار پودوں میں ایسا نہیں ہوتا۔ ان میں زیرگی زیرِ آب قدرتی طریقوں سے ہوتی ہے۔

آبی پودے، آبی ماحول کے بہت اہم ارکان ہیں۔ یہ بہت سے آبی جانوروں کے لیے خوراک، پناہ اور آکسیجن وغیرہ فراہم کرتے ہیں۔ اگر آبی پودے بہت زیادہ مقدار میں اُگ آئیں تو یہ آبی راستوں میں رکاوٹ پیدا کرنے کے علاوہ ماحول کو آبی جانوروں کے لیے کم موافق بنا دیتے ہیں۔ یہ پیداوار عموماً آبی آلودگی کی وجہ سے ہوتی ہے۔

آبی پودوں کی مثالیں



آبی کنول — لیمیریا — مائروفائیلم — لور ورٹ

آبی پودے دنیا بھر میں پائے جاتے ہیں۔ پانی کی تمام مخلوق انہی پر انحصار کرتی ہے۔ اس لیے یہ تازہ اور سمندری دونوں اقسام کے پانیوں میں ملتے ہیں۔

Aqueduct کاریز۔ مصنوعی نہر

ایک انسانی ساختہ آبی رستہ جو پانی کو ایک سے دوسری جگہ پہنچاتا ہے۔ یہ رستہ زمین دوز بھی ہوسکتا ہے اور پائپ لائن، سُرنگ یا کھلی ندی کی طرح بھی۔ یہ پُل نما ساخت بھی ہوسکتی ہے جس کے ذریعے کسی وادی کے پار پانی پہنچایا جاتا ہے۔ کاریز میں پانی کششِ ثقل یا پمپوں کے دباؤ کے ذریعے چلتا ہے۔ کاریز کے ذریعے شہروں تک پینے کا پانی پہنچایا جاتا ہے اور زرعی زمینوں کو بھی سیراب کیا جاتا ہے۔

شہروں تک پینے کا پانی فراہم کرنے والے کاریزوں کی لمبائی کئی سو میل ہوسکتی ہے۔ امریکہ میں دریائے کولوراڈو (Colorado river) کی کاریز کنکریٹ کی سرنگوں اور کھلی ندیوں پر مشتمل ہے۔ اس کی لمبائی 389 کلومیٹر [242 میل] ہے۔ یہ دریا





پانی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ تک پہنچانے کے لیے مصنوعی نہریں بنائی جاتی ہیں جو کاریز کہلاتی ہیں۔

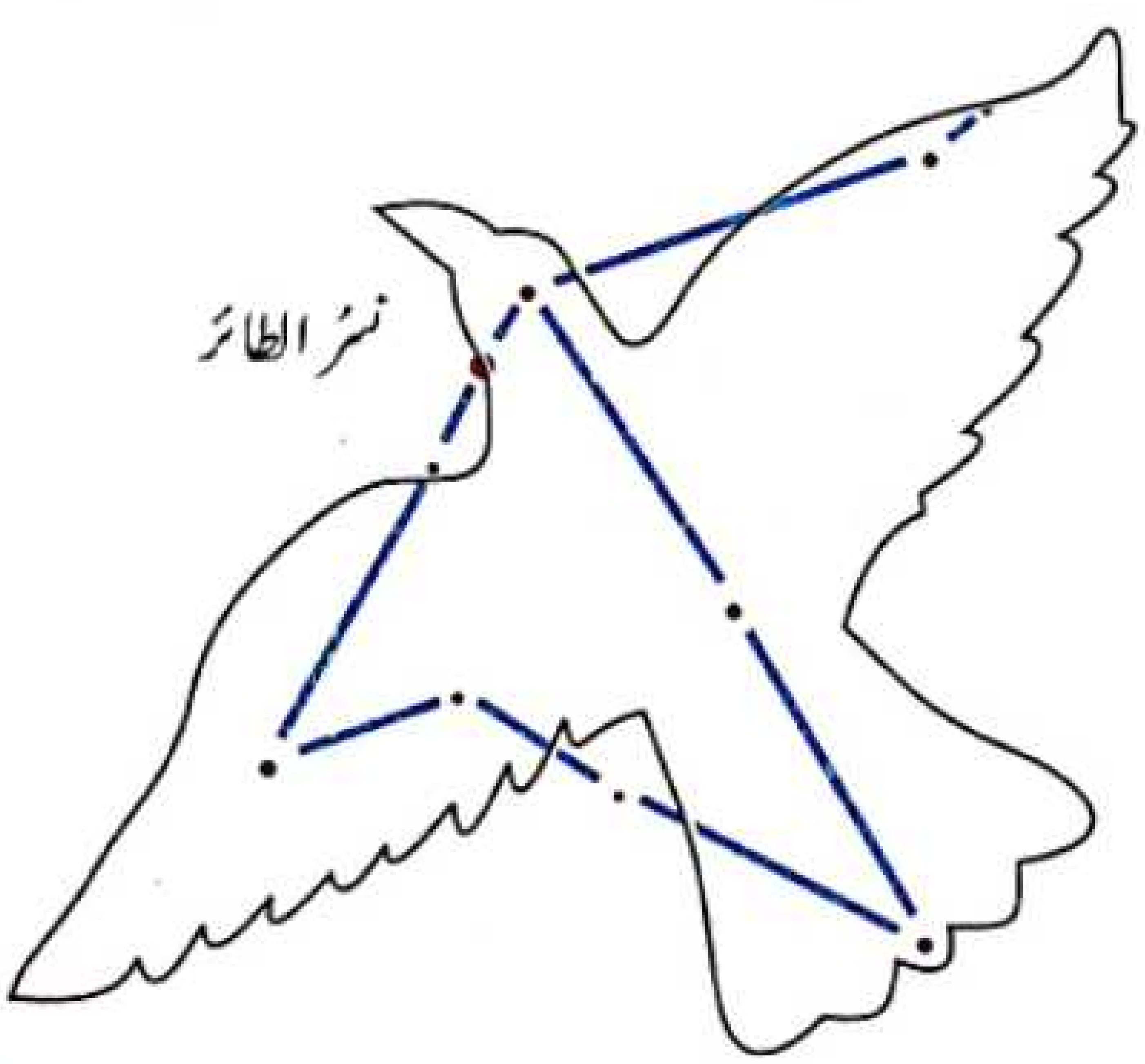
لاس اینجلس تک پانی پہنچاتی ہے۔ دنیا کی سب سے لمبی کاریز کیلیفورنیا کی کاریز ہے۔ یہ بھی لاس اینجلس شہر کو پانی مہیا کرتی ہے اور اس کی لمبائی 715 کلومیٹر [444 میل] ہے۔

پانی کی ترسیل کا یہ طریقہ ہزاروں سال پرانا ہے۔ یورپ میں رومیوں نے دو ہزار سال قبل کاریزیں بنائی تھیں۔ ان میں سے اکثر کی باقیات ابھی تک تقریباً اپنی اصلی حالت میں موجود ہیں۔ فرانس میں نائمز (Nimes) کے مقام پر پونٹ ڈو گارڈ (Pont Du Gard) اور سپین میں سیگوویا (Segovia) مشہور ترین کاریزیں ہیں۔ مغلوں کی تعمیرات میں اس طرح کے آبی راستے عمارات کی بیرونی دیوار کے اوپر بنائے جاتے تھے۔ بلوچستان میں بھی آبِ رسانی کا یہ طریقہ مستعمل ہے۔

ایکولا Aquila

ایکولا شمالی نصف کرے میں واقع ستاروں کے ایک مجموعے کا نام ہے۔ یہ ہماری کہکشاں کا ایک حصہ ہے۔ اسے عموماً گرمیوں کے موسم میں آسمان کے جنوبی حصے میں دیکھا جا سکتا ہے۔

ستاروں کے اس مجموعے میں پندرھواں روشن ترین ستارہ نسر الطائر (Altair) بھی شامل ہے۔ نسر الطائر کو بعض اوقات الفا ایکوِلائی (Alpha Aquilae) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ہمارے سورج سے بڑا ہے اور زیادہ روشنی خارج کرتا ہے۔ نسر الطائر زمین سے تقریباً 16 نوری سالوں کے فاصلے پر ہے۔ ستاروں کے اس مجموعے کو عقاب (E agle) بھی کہا جاتا ہے۔



مجمع النجوم ایکولا موسمِ گرما میں جنوبی آسمان پر دیکھا جا سکتا ہے۔

Arachnids جوڑ دار ٹانگوں والے۔ اریکنڈز

اریکنڈز، فائیلم آرتھروپوڈا (Arthropoda) کی ایک کلاس جوڑ دار ٹانگوں والے جانوروں سے تعلق رکھتے ہیں۔ ان میں مکڑیاں، طفیلی کیڑے، نازک اور لمبی ٹانگوں والے مکڑے، جوئیں اور بچھو شامل ہیں۔ ان میں ٹانگوں کے چار جوڑے ہوتے ہیں۔ جسم دو حصّوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان میں حشرات جیسے حسّی اعضاء یعنی محاس (Antennae) اور پَر نہیں ہوتے۔ ان کے سر کے اوپر سامنے کی طرف دو چھوٹے چھوٹے نوکدار دانت ہوتے ہیں۔ اریکنڈز ٹھوس غذا نہیں کھاتے بلکہ پودوں کا رس اور جانوروں کا خون چوستے ہیں۔ اریکنڈز کو بعض اوقات حشرات سمجھا جاتا ہے۔ تاہم حشرات (Insects) اور اریکنڈز کئی لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔ حشرات کے مقابلے میں اریکنڈز کی دو ٹانگیں زیادہ ہوتی ہیں۔ اریکنڈز کے برعکس، حشرات کے حسّی اعضاء اور اکثر کے پَر بھی ہوتے ہیں۔

Arboretum شجرگاہ۔ باغِ نباتات

باغ نباتات درختوں اور دیگر لکڑی دار پودوں پر مشتمل باغ ہے جو آرائشی، تعلیمی یا سائنسی تحقیق کی غرض سے لگایا جاتا ہے۔ اس طرح کا اوّلین باغ کروشیا میں قائم کیا گیا۔ اب ایسے باغات لگانے والے ادارے دنیا بھر میں قائم ہیں۔ یہ اصطلاح سب سے پہلے 1833ء میں ایک برطانوی صحافی جان کلاڈیکس لاوڈن (John Claudius Loudon) نے اپنے ایک مضمون میں استعمال کی۔ برصغیر میں اس طرح کا اوّلین باغ کلکتہ میں لگایا گیا۔

Arborvitae شجرِ حیات

شجرِ حیات سدا بہار درختوں کا ایک گروہ ہے جس کا تعلق

آریکنڈز کی مختلف اقسام



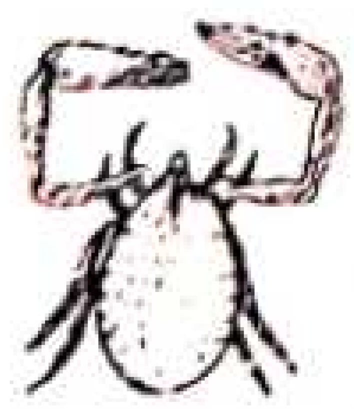
بچھو



ایک قسم کی مکڑی



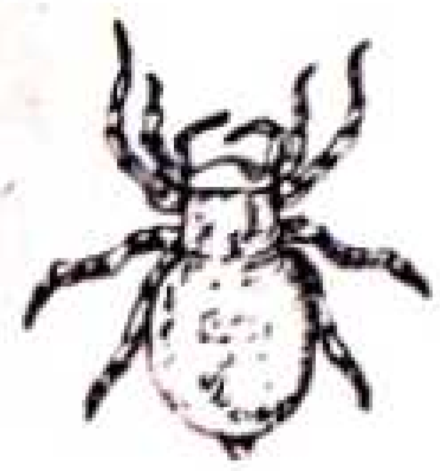
خون چوسنے والا کھٹمل



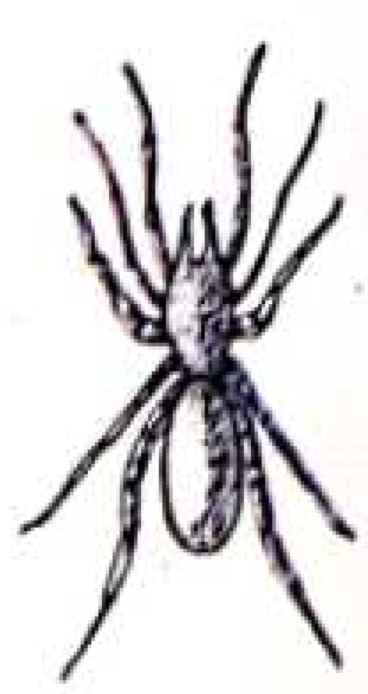
کاذب بچھو



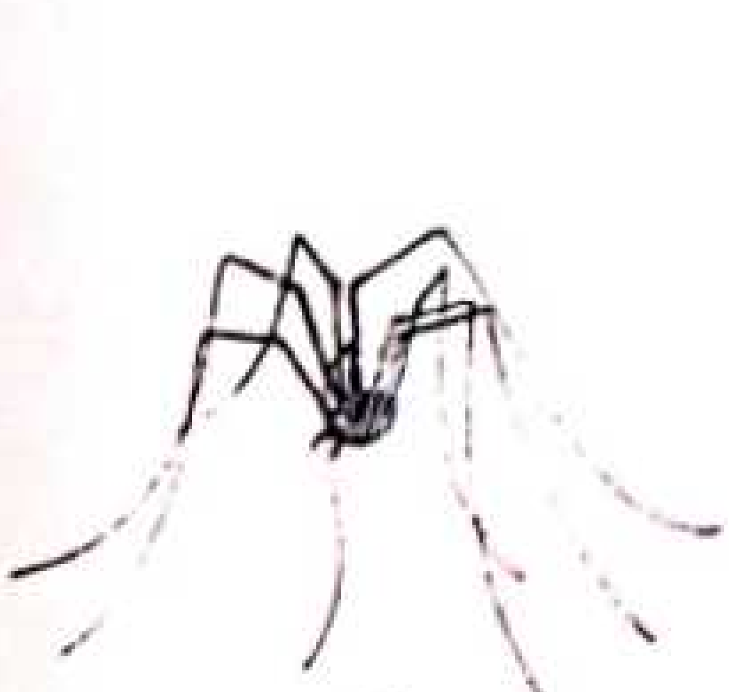
بغیر ڈنک کے بچھو



چیچڑی



شمس گریزاں (Solifuge)



کلنگ مکھی

تمام اریکنڈز کی آٹھ ٹانگیں ہوتی ہیں ، جو اِن کو حشرات (Insects) سے جُدا کرتی ہیں، کیونکہ حشرات میں چھ ٹانگیں پائی جاتی ہیں۔

پودوں کی جنس تھوجا (Thuja) سے ہے۔ لاطینی زبان میں آربورویٹا کا مطلب ''شجرِ حیات'' ہے۔ جنوبی امریکہ کے اوّلین یورپی مہم جوؤں کوسکروی کی بیماری لاحق ہوئی تو انہیں مقامی باشندوں کے تیار کردہ ایک جوشاندے سے صحت ملی۔ یہ جوشاندہ اسی درخت کی پتیوں سے تیار کیا گیا تھا۔ غالباً اسی لیے ان یورپیوں نے اسے یہ نام دیا۔

Arc (Electric) برقی قوس

برقی قوس دو الیکٹروڈز کے درمیان برقی رَو کا ڈسچارج ہے جس کے ساتھ بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے اور روشنی کا تابناک اخراج ہوتا ہے۔ برقی قوسیں دو الیکٹروڈز کے درمیان زیادہ وولٹیج کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ برقی قوس، الیکٹروڈز کے درمیان گزرنے والے الیکٹرانز اور آئنز (Ions) کا ایک سلسلہ یعنی پلازما ہے۔ الیکٹروڈز عموماً دھات یا کاربن سے بنے ہوتے ہیں۔ الیکٹروڈز کے درمیان تیزی سے حرکت کرتے الیکٹرانز، گیس کے مالیکیولوں کے ساتھ ٹکراتے ہیں۔ ان کی حرکی توانائی برقی مقناطیسی موجوں کی صورت میں خارج ہوتی ہے اور تابناک روشنی دیکھنے میں آتی ہے۔ قوسی روشنیاں ٹیلی ویژن، فلم سٹوڈیوز اور سَرچ لائٹس میں استعمال ہوتی ہیں۔



دو الیکٹروڈز کے درمیان ہونے والا برقی ڈسچارج بہت زیادہ درجۂ حرارت پیدا کرتا ہے۔ اسے برقی قوس کہا جاتا ہے۔

برقی قوس کے نتیجے میں الیکٹروڈز بہت زیادہ گرم ہو جاتے ہیں۔ قوسی بھٹیوں (Arc furnaces) میں فولاد اور دیگر دھاتوں کو پگھلانے کے لیے برقی قوسیں استعمال کی جاتی ہیں۔ قوسی ویلڈنگ میں دھاتوں کو پگھلانے اور ٹانکا لگانے کے لیے برقی قوس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

Archaeopteryx آرکیوپیٹرکس

لفظ آرکیوپیٹرکس کا مطلب ہے ''اوّلین پَر دار''۔ دستیاب مواد کی رو سے آرکیوپیٹرکس اوّلین طائر (Avian) ہے۔ اوّلیں طائر کا ارتقاء رینگنے والے جانوروں سے ہوا اور یہ 150 ملین سال قبل ڈائنوسارز کے زمانے میں موجود تھا۔ اوّلین طائر کی رکازی باقیات سب سے پہلے جرمنی میں اٹھارہویں صدی میں ملی تھیں۔



آرکیوپٹیرکس وہ ابتدائی پرندہ ہے جس کے بارے میں سائنسدان سمجھتے ہیں کہ یہ ہوام کی نسل سے وجود میں آیا۔

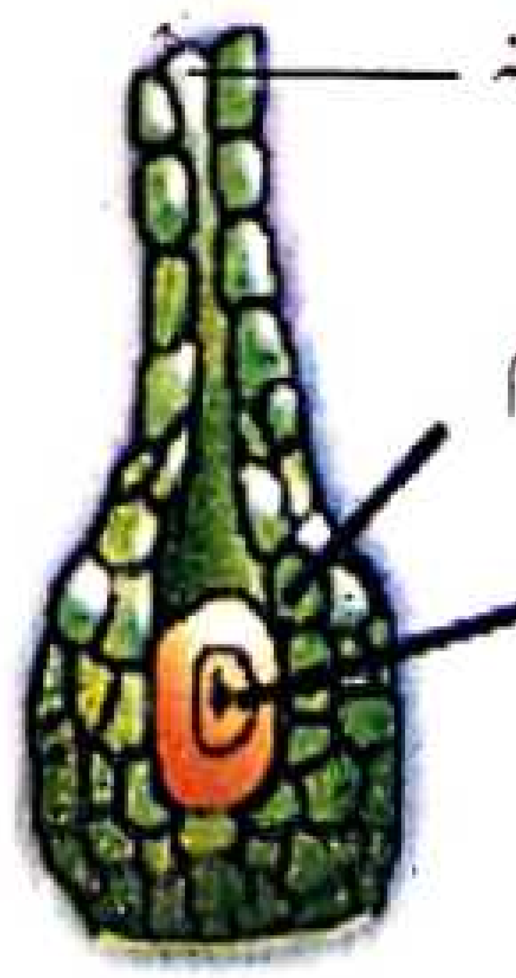
اوّلین طائر تقریباً 50.8 سینٹی میٹر [20 انچ] لمبا تھا۔ یہ لمبے فاصلے تک نہیں اُڑ سکتا تھا۔ اس کے پَروں والے عضلات زیادہ بڑے نہیں تھے۔ لیکن یہ اپنے پَر پھڑ پھڑا سکتا تھا۔ اس کے برعکس پَر دار سوسمار (Pterodactyl) گلائیڈر نما تھا یعنی یہ اپنے پَر

نہیں پھڑ پھڑا سکتا تھا۔

اوّلین طائر کا ڈھانچہ ہوام (رینگنے والے جانور) جیسا تھا۔ جانے دار ہوام کے برعکس اوّلین طائر کے پَر ہوا کرتے تھے۔ ہڈیوں کے آخری سروں پر پنجوں جیسی تین تین ''انگلیوں'' کو یہ درختوں پر چڑھنے کے لیے استعمال کرتا تھا۔ اوّلین طائر کی چونچ میں دانت تھے۔ اس کی لمبی دُم میں ہڈیوں کے 20 مہرے اور پَروں کا ایک جوڑا موجود تھا۔

Archegonium تخمک خانہ۔ آرکی گونیم

تخمک خانہ نچلے درجے کے پودوں مثلاً فرن (Fern) اور کائی (Mosses) میں پایا جانے والا ایک مادہ جنسی عضو ہے۔ اس کی شکل لمبی گردن والی بوتل جیسی ہوتی ہے۔ تخمک خانے کے پیندے میں مادہ جنسی گمٹہ (بیضہ) ہوتا ہے۔ نر جنسی عضو یعنی نرگمٹہ دان (Antheridium)، تخم پیدا کرتا ہے جو تخمک دان کی گردن میں داخل ہوکر اس کے پیندے میں پڑے انڈے کو بارور کرتا ہے۔ یہ انڈا زائیگوٹ (Zygote) کہلاتا ہے۔ زائیگوٹ بعد میں ایک بیج یا پھر بذرہ (Spore) بن کر نوع کو پھیلانے کے لیے بکھر جاتا ہے۔



تخمک خانہ پودے کا ایک حصہ ہے جس میں مادہ جنسی بیضہ پیدا ہوتا ہے۔

Archeology علمِ آثارِ قدیمہ۔ آرکیالوجی

یونانی زبان سے ماخوذ اصطلاح آرکیالوجی کا لغوی مطلب ''انسان اور اس سے متعلق اداروں، رسموں اور چیزوں کی ابتدا اور اُن کے ارتقاء کا مطالعہ'' ہے۔ یہ بشریات کی ایک شاخ ہے جس میں مختلف انسانی تمدنوں کے مابین اختلافات اور مشابہات کا مطالعہ کرنے کے لیے مادی شواہد ڈھونڈے جاتے ہیں اور ان کی تعبیر تغیر و تسلسل کے حوالے سے کی جاتی ہے۔ آثارِ قدیمہ کے ماہرین مختلف تمدنوں کی مادی باقیات پر کام کرتے ہوئے اس اَمر کو پیش نظر رکھتے ہیں کہ تحریر سے تہی معاشرتوں کے متعلق معلومات کا یہی ایک ذریعہ ہوسکتا ہے۔ اگر تحریریں بھی دستیاب ہوں تو مادی آثار معاون مواد کا کام دیتے ہیں۔

آرکیالوجی کی تاریخ

آرکیالوجی کی تاریخی حیثیت پندرھویں صدی سے شروع ہوتی ہے، جب قدیم فن پارے جمع کرنے کا شوق اپنے عروج پر تھا۔ اسی سلسلے میں قدیم یونانی مجسموں کے حصول کے لیے کھدائی کا کام ہوا یہی جستجو اور تلاش آثارِ قدیمہ کے مضمون میں بدل گئی۔ پہلے پہل قدیم رومنوں اور یونانیوں کی معدوم آبادیوں کو کھوجا گیا۔ انیسویں صدی کے اواخر میں ہنریک شلیمان (Heinrich Schliemann) اور آرتھر ایوانز (Arthur Evans) نے ہزاروں سال سے چھپے یونانیوں کے شہر ٹرائے اور کریٹ ڈھونڈ نکالے۔ ان دریافتوں نے بھی آثارِ قدیمہ کو بطور علم عمدہ تحریک فراہم کی۔

نپولین بوناپارٹ کے ساتھ موجود فرانسیسی عالموں نے قدیم مصری آثار پر خاصا مبسوط کام کیا اور یوں مصریات کا آغاز ہوا جسے آج آثارِ قدیمہ کا ایک اہم شعبہ مانا جاتا ہے۔ اس اہم دریافت کے بعد سے قدیم مصری معاشرت کا مطالعہ جاری ہے اور مصر کی تاریخ کے کئی اہم اَدوار پر سیر حاصل کام ہو چکا ہے۔

ایڈورڈ رابنسن (1863ء - 1794ء) نے بائیبل کے جغرافیے پر کام کرتے ہوئے قدیم تحریروں کا مطالعہ کیا۔ اس نے ایران سے دستیاب ہونے والے دارا اوّل (Darius I) کے زمانے کا ایک کتبہ بھی پڑھ لیا۔ میسوپوٹیمیا کے آثارِ قدیمہ میں انیسویں صدی کے اواخر اور بیسویں صدی کے اوائل میں قابلِ قدر کام ہوا۔ 1947ء میں ڈیڈسی سکرول پڑھنے میں کامیابی ہوئی جس نے اس خطے کے آثارِ قدیمہ پر ہونے والی تحقیق کو نئے رُخ پر ڈال دیا۔

برصغیر میں وادیٔ سندھ اور گندھارا تہذیب جبکہ امریکہ کی مایا تہذیب کے آثار انیسویں صدی میں دریافت ہوئے۔

کلاسیکل آرکیالوجی میں زیادہ تر مادی باقیات پر کام ہوتا تھا اور اسے خطہ کے مادی تمدن کی تعبیر میں استعمال کیا جاتا تھا۔ لیکن آج بشری آثارِ قدیمہ (Anthropological Archeology) کا چلن زیادہ ہے۔ اس میں تمدنی روایات کا زمانی مطالعہ کرتے ہوئے تمدنی عملوں کو واضح کیا جاتا ہے۔ مختلف ادوار کے زمانی تعین کے لیے مختلف طریقے استعمال ہوتے ہیں جن میں تابکار کاربن اور پوٹاشیم آرگون کی شرح انحطاط سے مدد لی جاتی ہے۔ 1832ء میں ڈنمارک کے ماہرِ آثارِ قدیمہ کرچیئن تھامسن نے ہتھیاروں اور استعمال کی دیگر چیزوں میں استعمال ہونے والے ساختی مواد کو تمدنی ترقی کے مختلف مراحل کے مطالعہ کی بنیاد بنایا۔ اس کی رو سے حجری دور، کانسی کے دور اور لوہے کے دور تمدنی ترقی کے بنیادی اور اہم مراحل قرار پائے۔ تجزیاتی کیمیا اور جینیات میں ہونے والی ترقی نے بھی آثارِ قدیمہ کو اہم تحقیقی اوزار فراہم کئے۔ ان کی مدد سے حیوانی اور نباتاتی باقیات کا مطالعہ کیا گیا اور معلوم ہوا کہ انسان نے کب زراعت اور گلہ بانی کا آغاز کیا۔ آج کے ماہرِ آثارِ قدیمہ اشرافیہ، طبقات اور ریاست جیسی سماجی تنظیموں میں بھی دلچسپی لے رہے ہیں۔ اس حوالے سے لوئی (Louis) اور میری لی کے (Mary Leakey) کے کام کو خاصی وقعت دی جا رہی ہے۔ انہوں نے مشرقی افریقہ میں 1.7 ملین سال پرانے انسانی ڈھانچوں کا مطالعہ کیا۔

لندن کے برٹش میوزیم، امریکہ کے نیچرل ہسٹری میوزیم، ڈنمارک کے نیشنل میوزیم اور برلن کے عجائب گھروں میں لوہے کے دور کی اہم باقیات رکھی گئی ہیں۔ قاہرہ، یروشلم اور ایتھنز کے عجائب گھروں میں بھی بڑا وقیع مواد موجود ہے۔ دنیا کی کئی معروف یونیورسٹیوں میں آثارِ قدیمہ کے تحقیقی سکول اور عجائب گھر موجود ہیں جنہیں سرکاری و غیر سرکاری اداروں سے ضروری مالی معاونت میسر ہے۔

Archeozoic Era اوّلین حیاتی دَور

اوّلین حیاتی دَور زمین کی تاریخ کا وہ دَور ہے جس کے ساتھ قدیم ترین چٹانوں اور زندگی کی ابتدائی معروف شکلوں کا تعلق ہے۔ یہ قبل از حیاتی دَور (Azoic era) سے بعد کا دَور ہے جو اس وقت شروع ہوا تھا جب زمین بنی تھی۔ اوّلین حیاتی دَور 1,850 ملین سال قبل اُس وقت ختم ہو گیا تھا، جب مقدّم حیاتی دَور شروع ہوا تھا۔ اوّلین حیاتی دَور کی لاوادار چٹانیں جن کا زمانہ ایک سے دو کھرب سال پہلے کا تھا، پوری دنیا میں پائی جاتی ہیں۔

اوّلین حیاتی دَور میں شمالی امریکہ کے قدیم ترین پہاڑوں اور کینیڈا میں لورانیوں (Laurentians) کی تشکیل ہوئی تھی۔ تابکاری تحقیق سے معلوم ہوتا ہے کہ اوّلین حیاتی دَور کی چٹانوں کی دو اہم اقسام ہیں۔ پہلی قسم تھمی سکیم (Thimiskam) کی بالائی رسُوبی چٹانیں ہیں جو کئی جھیلوں کی تہوں میں بن چکی ہیں اور دوسری قسم کیواٹن (Keewatin) کی زیریں سبز پتھر والی چٹانیں ہیں۔ زیریں چٹانوں کی ''تکیے'' جیسی عجیب و غریب شکل لاوے کے پانی میں گرنے کی وجہ سے ہے۔ یہ چٹانیں اس قدر تبدیل ہو چکی ہیں کہ ان کی اصل ساخت کے بارے میں کچھ نہیں کہا جا سکتا۔ سنگِ صوان (Granite)، پرتیلی (پرت دار) چٹانیں (Gneisses) اور ورقی چٹانیں (Schists) اسی گروپ میں پائی جاتی ہیں۔ ایک قدیم ترین چٹان Archaean تلاش کرنے والوں میں بہت اضافہ

ہوتا جا رہا ہے کیونکہ اس میں اکثر سونا یا چاندی موجود ہوتی ہے۔

اوّلین حیاتی دَور میں زمین پر زندگی کی پہلی علامات افریقہ میں سوازی لینڈ (Swaziland) کے مقام پر پائی گئی تھیں اور یہ ایسی الجی تھی جو رکاز (Fossil) بن چکی تھی۔ ان رکازوں کے بارے میں خیال کیا جاتا ہے کہ یہ 3,500 ملین سال پرانے ہیں۔

Archerfish آرچر فش

یہ تازہ پانی (Fresh water) کی مچھلی ہے۔ اس کا تعلق مچھلیوں کے ٹوکسوٹڈی (Toxotidae) خاندان سے ہے۔ یہ بھارت اور انڈونیشیا کی مقامی ہے۔ اس مچھلی کو یہ نام اس کے شکار کے طریقے کی وجہ سے ملا۔ آرچر فش اپنی تھوتھنی میں سے پانی کی پچکاریاں پھینک سکتی ہے۔ جب یہ مچھلی پانی کے اوپر کسی پتے پر کوئی کیڑا مکوڑا دیکھتی ہے تو اس پر پانی کی پچکاری مار کر پانی میں گراتی اور ہڑپ کر لیتی ہے۔



آرچر مچھلی

Archimedes ارشمیدس

کہا جاتا ہے کہ عظیم یونانی ریاضی دان ارشمیدس کے بعد تقریباً دو ہزار سال تک اس پائے کا ریاضی دان سامنے نہ آیا، حتیٰ کہ نیوٹنی عہد کا ظہور ہوا۔ اس کے ساتھ منسوب معروف ترین دریافت اچھال کا اصول (Principle of Buoyancy) ہے۔ اس اصول کے مطابق جب کوئی چیز کسی سیال میں رکھی جاتی ہے تو اسے ایک قوت اوپر کی طرف اُچھالتی ہے۔ اُچھال کی یہ قوت اس سیال کے وزن کے برابر ہوتی ہے جو یہ جسم سیال میں بیٹھتے ہوئے ہٹاتا ہے۔



(212 ق م - 287 ق م)

ارشمیدس کی ایک اور اہم دریافت لیور کا اصول ہے۔ اس نے ثابت کیا کہ لیور میں کسی فلکرم کے گرد موجود چھوٹے سرے پر بندھا زیادہ وزن متوازن کرنے کے لیے بڑے سرے پر نسبتاً کم وزن باندھنا پڑے گا۔ فلکرم کے بازوؤں کی لمبائی متعلقہ اوزان کے ساتھ معکوس متناسب ہوگی۔ یوں کہا جا سکتا ہے کہ ارشمیدس نے سکونیات (Statics) کی بنیاد رکھی۔ لیور کے اصول سے وضاحت ہوتی ہے کہ کسی سلاخ کی مدد سے نیچے پڑے پتھر سے ٹیک دے کر ایک بڑے چٹانی ٹکڑے کو کیوں کر ہلایا جا سکتا ہے۔ ارشمیدس کا کہنا تھا کہ اگر مجھے مناسب لمبائی کی سلاخ اور اسے رکھنے کو جگہ مل جائے تو میں زمین کو اس کی جگہ سے ہٹا سکتا ہوں۔ ارشمیدس نے پُلی کی شکل میں لیوروں کا ایک نظام مرکب صورت میں بھی تیار کیا۔

ارشمیدس کو افلاطون سے اختلاف تھا کہ فن کو فقط برائے فن ہونا چاہیے۔ وہ سمجھتا تھا کہ ہر طرح کی فکر، عمل کے ساتھ وابستہ ہونی چاہیے۔ اس نے ایک لہریے دار پیچ بنایا جو کھوکھلے سلنڈر میں گھما کر پانی اٹھانے کے لیے استعمال ہوتا تھا۔ اسے ارشمیدس کے پیچ (Screw of Archimedes) کا نام دیا گیا۔ اسے اپنے میکانیاتی کاموں میں زیادہ دلچسپی نہیں تھی۔ اس کے نزدیک اس کے ریاضیاتی کام زیادہ اہم تھے۔ اس نے پائی کی قیمت نکالی جو ماضی کی کسی بھی قیمت کے مقابلے میں زیادہ صحیح تھی۔ اس نے اپنے کام کا آغاز اس مفروضے سے کیا کہ پائی کی قیمت 223/78 اور 220/70 کے درمیان ہونی چاہیے۔ ارشمیدس نے اپنے کام کی ابتداء یوں کی کہ

ایک دائرے کے اندرون اور بیرون میں موجود کثیر الاضلاع کے اضلاع کی تعداد جوں جوں بڑھتی ہے کثیر الاضلاع دائرے کے قریب ہوتی چلی جاتی ہے۔ اندرونی کثیر الاضلاع کا محیط بڑھتا ہے اور بیرونی کا محیط کم ہوتا چلا جاتا ہے۔ دائرے کا محیط ان دونوں کے درمیان رہتا ہے۔ یہ طریقہ بہت بعد میں سامنے آنے والے کیلکولس طریقے کے بہت قریب تھا۔ اسی لیے کہا جاتا ہے کہ ارشمیدس کو الجبری علامتوں کا مناسب نظام میسر ہوتا تو وہ نیوٹن سے بھی دو ہزار سال پہلے کیلکولس وضع کر لیتا۔

ارشمیدس نے خیال پیش کیا کہ کوئی بھی محدود شے لا انتہا نہیں ہوسکتی۔ اس مقصد کے لیے اِس نے بڑے اعداد کو بیان کرنے کا ایک نظام وضع کیا جو کم وبیش ہمارے آج کے قوت نمائی نظام جیسا تھا۔

مفکر اور سائنس دان ارشمیدس خاصا معروف سپاہی بھی تھا۔ اس کے آخری دنوں میں روم کی کارتھیج والوں کے ساتھ ٹھن گئی تھی۔ تاریخ کے عظیم ترین جرنیلوں میں سے ایک کارتھیجی ہنی بال نے 212 ق م میں اٹلی پر حملہ کر دیا۔ روایت ہے کہ اگر اس عظیم سائنس دان کی ایجادوں کا سہارا نہ ہوتا تو ہنی بال اور اس کے حلیف رومنوں نے شہر کو بہت پہلے فتح کر لیا ہوتا۔ حقیقت کچھ بھی رہی ہو، کہانیاں گھڑی گئیں کہ ارشمیدس نے عدسے بنا کر دھوپ کے ذریعے محاصرہ کرنے والوں کے جہاز جلا ڈالے۔ بہر حال طویل محاصرے کے بعد شہر فتح ہوا۔ ایک رومن سپاہی نے ریاضیاتی تحقیق میں مصروف ارشمیدس کو قتل کر دیا۔ کہا جاتا ہے کہ رومنوں کے جرنیل مارسیلس نے ہدایت کی تھی کہ ارشمیدس سے تعرض نہ کیا جائے۔ ارشمیدس سمجھتا تھا کہ ریاضی کو محض طبیعی حقیقتوں کی نقاب کشائی کی بجائے کسی ابدی اور مابعد الطبیعیاتی حقیقت تک رسائی کے لیے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

آرگو Argo

یہ آسمان کے جنوبی نصف کرے میں ستاروں کے ایک مجموعے کا قدیم نام ہے۔ ستاروں کے اس مجموعے کو یہ نام قدیم یونان کے فلکیات دان ٹالمی (Ptolemy) نے دیا تھا۔ یہ نام یونانی اساطیری سورماؤں کے ایک جہاز کی نسبت سے رکھا گیا۔ جدید دَور کے فلکیات دان اس مجمع النجوم کو چار ذیلی مجامع النجوم ویلا (Vela)، پیوپس (Puppis)، کیرینا (Carina) اور پائیکسس (Pyxis) میں تقسیم کرتے ہیں۔

آرگو مجمع النجوم دسمبر کے مہینے میں زیادہ اچھی طرح نظر آتا ہے۔ یہ ہماری کہکشاں کا حصّہ ہے۔ اس میں ستارہ سہیل (Canopus) بھی شامل ہے جو جنوبی آسمان کا دوسرا روشن ترین ستارہ ہے۔ آرگو مجمع النجوم میں چار ستاروں کو غلط طور پر مجمع النجوم سمجھ لیا جاتا ہے۔ یہ صلیب جنوبی (Southern cross) کہلاتا ہے۔ اسی وجہ سے ان چار ستاروں کو صلیبِ کاذب مجمع النجوم (False cross constellation) بھی کہا جاتا ہے۔

آرگون Argon

آرگون ایک بے ذائقہ، بے رنگ اور بے بُو گیسی عنصر ہے۔ اس کی علامت Ar ہے۔ اس کا ایٹمی نمبر 18، ایٹمی وزن 39.95، نقطۂ کھولاؤ 186- ڈگری سینٹی گریڈ [303- ڈگری فارن ہائیٹ] اور نقطۂ پگھلاؤ 189- ڈگری سینٹی گریڈ [308- ڈگری فارن ہائیٹ] ہے۔ آرگون کو 1894ء میں دو برطانوی سائنسدانوں



دَوری جدول کے گروپ VIIIA میں آرگون کا مقام اور اِس کی الیکٹرانی تشکیل

سرولیم ریمزے (Sir William Ramsay) اور لارڈ ریلے (Lord Rayleigh) نے دریافت کیا تھا۔

ہوا میں آرگون کی مقدار تقریباً 1 فیصد ہوتی ہے۔ جسے کسری کشید کے ذریعے الگ کیا جاتا ہے۔ اس گیس کا تعلق دَوری جدول کے آٹھویں گروپ یعنی غیر عامل گیسوں سے ہے۔ دیگر غیر عامل گیسوں کے مقابلے میں اس کی مرکب بنانے کی صلاحیت نہایت کم ہے۔ اسی لیے اسے نائٹروجن کی جگہ بلبوں میں بھرا جانے لگا۔ نیز نیون سائن ٹیوبوں میں مختلف تناسبوں میں اسے نیون گیس کے ساتھ ملا کر استعمال کیا جاتا ہے اور یوں سبز سے نیلے تک مختلف رنگوں کی روشنی حاصل ہوتی ہے۔ غیر عامل گیس ہونے کی وجہ سے آرگون کو سیمی کنڈکٹر قلموں کی تیاری میں بطور ماحول استعمال کیا جاتا ہے۔

Arhenius آرہینئس



(1859ء - 1927ء)

سویڈن کے کیمیا دان آرہینئس کو طبیعی کیمیا کے بانیوں میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس کی ذہانت کے آثار بچپن سے ہویدا تھے اور اس نے تین برس کی عمر میں اپنے طور پر پڑھنا سیکھ لیا تھا۔ بہت کم عمری میں اسے پتہ چل گیا تھا کہ اعداد و شمار کے بغور مشاہدے سے ریاضی کے قوانین اور مختلف مقداروں کے مابین تعلق دریافت کیا جا سکتا ہے۔ 1876ء میں اپسلا یونیورسٹی سے گریجویشن کرنے کے بعد اس نے سٹاک ہوم میں واقع سویڈش سائنس اکیڈمی کا رُخ کیا۔ اس ادارے میں وہ برق پاشوں (Electrolytes) پر کام کرتا رہا۔ آرہینئس نے اپنی اس تحقیق پر مبنی مقالہ ڈاکٹریٹ کے لیے اپسلا یونیورسٹی میں پیش کیا لیکن ممتحنین کو متاثر کرنے میں ناکام رہا۔ اسے بمشکل کامیاب قرار دیا گیا۔ یہی وہ مقالہ تھا جس میں پیش کردہ تحقیق پر اسے بعد ازاں کیمیا کا نوبل انعام دیا گیا۔ اس مقالے میں اخذ کردہ اہم ترین نتیجہ یہ تھا کہ خالص نمکیات اور خالص پانی میں سے کوئی بھی برق کا اچھا موصل نہیں جبکہ نمک اور پانی کے محلول میں سے برق گزاری جا سکتی ہے۔ اس مظہر کی وضاحت کرتے ہوئے آرہینئس نے قرار دیا کہ محلول بننے کے عمل میں نمک چارج بردار ذرات میں ٹوٹ جاتا ہے (کئی سال پہلے مائیکل فیراڈے ان ذرات کو آئن کا نام دے چکا تھا)۔ سابقہ خیالات کی تردید کرتے ہوئے آرہینئس نے قرار دیا کہ برقی رَو کی عدم موجودگی میں بھی حل ہونے پر نمکیات آئنوں میں بدل جاتے ہیں۔ مزید یہ کہ محلول میں ہونے والے کیمیائی تعاملات دراصل آئنوں کے مابین ہوتے ہیں۔

1889ء میں آرہینئس نے اس امر کی وضاحت کی کہ زیادہ تر تعاملات کے لیے حرارتی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس نے قرار دیا کہ مختلف کیمیائی تعاملات کے لیے توانائی کی ایک کم از کم مقدار حرارت کی شکل میں فراہم کرنا ضروری ہے۔ اس توانائی کو 'ایکٹیویشن انرجی' کہا گیا۔ آرہینئس نے توانائی کی اس مقدار اور تعاملات کی رفتار کے مابین تعلق کو مساوات کی صورت میں بیان کیا جسے آرہینئس مساوات کہا جاتا ہے۔

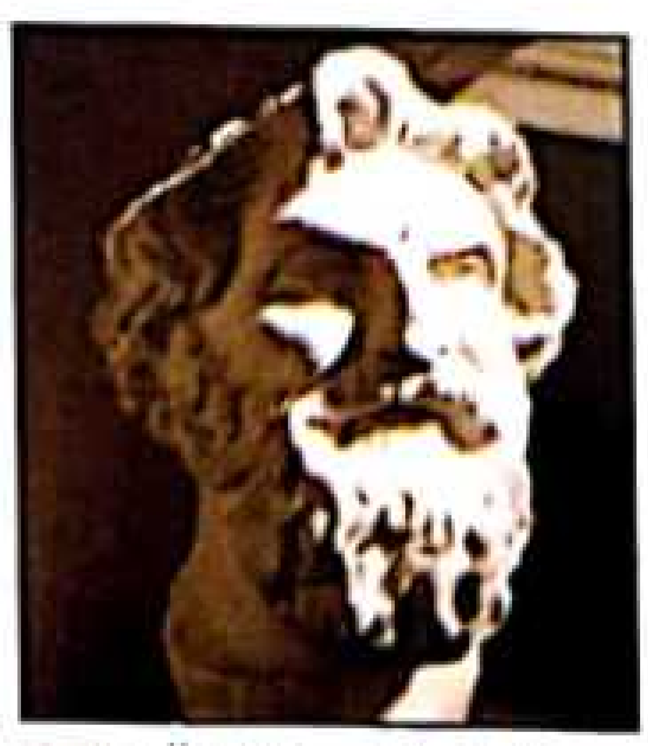
آرہینئس نے فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار اور کرۂ ہوائی کے بدلتے اوسط درجۂ حرارت کے درمیان موجود تعلق کی وضاحت پیش کی جسے آج گرین ہاؤس اثر (Green house effect) کہا جاتا ہے۔ اس نے کیمیا کے علاوہ کونیات، فلکی طبیعیات اور فلکیات وغیرہ پر بھی کام کیا۔ اس نے حیات کے آغاز پر کام کرتے ہوئے قرار دیا کہ یہ مختلف سیاروں کے درمیان بذروں (Spores) کی شکل میں سفر کر سکتی ہے۔ اس نظریے کو Panspermia کہا جاتا ہے۔ 1905ء میں اسے کیمیا کا نوبل انعام دیا گیا۔ اس کی عمر کا آخری حصہ زیادہ تر درسی کتب اور سائنس کی عام فہم کتابیں لکھتے گزرا۔ آرہینئس عالمگیریت کا زبردست پرچار کرتا تھا اور عمر کے آخری حصے میں انگریزی کی ایک ایسی شکل پر کام کرتا رہا جسے عالمگیر زبان کی حیثیت دی جا سکتی تھی۔

Aries حمل



برج حمل، منطقۃ البروج کے بارہ بروج میں سے پہلے بُرج کا نام ہے۔ یہ شمالی نصف کرے کا ایک مجمع النجوم ہے۔ اس مجمع النجوم کے تین روشن ترین ستارے ہیں۔ ان کے نام نیرُ الحمل (Hamal)، شرطین (Sheratan) اور مشارتم (Mesartim) ہیں۔ یہ ستارے ایک خیالی دنبے کے سر کی شبیہ بناتے ہیں۔ اس خیالی دُنبے کے جسم کا باقی حصّہ وہ ستارے بناتے ہیں جو آسانی سے نظر نہیں آتے۔ بعض تمدنوں میں مانا جاتا ہے کہ یہ مجمع النجوم 21 مارچ سے 20 اپریل تک پیدا ہونے والے افراد کے رویے اور لائحہِ حیات پر اثر انداز ہوتا ہے۔

Aristarchus اریسٹارکس



(230ق م - 310ق م)

اریسٹارکس قدیم یونان کے سیموس (Samos) نامی شہر میں پیدا ہوا۔ اریسٹارکس نے فیثا غورث کے گھومتی زمین کے نظریے کو ہیرقلیطس کے اس خیال کے ساتھ ملا دیا کہ کچھ سیارے سورج کے گرد بھی گھومتے ہیں۔ 260 قبل مسیح میں اس نے خیال پیش کیا کہ اگر زمین سمیت تمام سیاروں کا سورج کے گرد گھومنا مان لیا جائے تو اجرامِ فلکی کی حرکات کی وضاحت بآسانی ہوسکتی ہے۔ وہ یہ بھی قرار دیتا تھا کہ سیارے متحرک نہیں بلکہ زمین کی گردش کے سبب گھومتے نظر آتے ہیں چنانچہ انہیں زمین سے لامحدود طور پر دُور ہونا چاہیے۔

ان ہی خیالات کی وجہ سے اریسٹارکس کو قدماء کا کوپرنیکس کہا جاتا ہے۔ درحقیقت کوپرنیکس بھی اریسٹارکس کے خیالات سے واقف تھا لیکن وہ اس کا اعتراف نہ کرسکا۔

اریسٹارکس کا شمس مرکزی نظریہ ایسا انقلابی تھا کہ اس کے عہد کے مفکرین کے لیے قابل قبول نہ ہوسکتا تھا۔ چنانچہ اس موضوع پر اس کی کتابیں معدوم ہوگئیں۔ ارشمیدس نے اپنی تحریروں میں ان کتابوں کا ذکر نہ کیا ہوتا تو آج ہمیں ان کی کچھ خبر نہ ہوتی۔ اگرچہ یونانی مناسب حد تک روادار اور روشن خیال ہو چکے تھے لیکن اس کے باوجود اس دَور کے ایک اہم فلسفی کلینتھس (Cleanthes) نے ان خیالات پر اسے مطعون کیا اور گمراہی کا مرتکب ٹھہرایا۔

اریسٹارکس نے چاند اور سورج کا حجم متعین کرنے کی کوشش کی۔ اس نے مفروضہ قائم کیا کہ جب چاند نصف روشن ہوتا ہے تو زمین، سورج اور چاند ایک قائمۃ الزاویہ مثلث کی راسوں پر قائم ہوتے ہیں۔ اس مثلث کے اضلاع کی ایک دوسرے کے حوالے سے لمبائی معلوم کی جاسکتی ہے۔ مثلث کا وَتر زمین اور سورج کے درمیانی فاصلے اور چھوٹا ضلع زمین اور چاند کے درمیانی فاصلے کے برابر ہوگا۔ اس کا طریقہ نظریے کی حد تک درست تھا لیکن اس کے پاس زاویوں کی پیائش کرنے کے لیے آلات موجود نہ تھے۔ بہرکیف اس نے نتیجہ اخذ کیا کہ چاند کے مقابلے میں سورج بیس گنا زیادہ دور ہے۔ آج ہم جانتے ہیں کہ زمین اور سورج کا درمیانی فاصلہ زمین اور چاند کے درمیانی فاصلے سے چار سو گنا زیادہ ہے۔

اریسٹارکس نے چاند کا حجم معلوم کرنے کے لیے ایک انوکھا طریقہ استعمال کیا۔ وہ جانتا تھا کہ چاند گرہن کے دوران اس پر زمین کا سایہ پڑتا ہے۔ اس نے ایک چاند گرہن کے دوران چاند پر زمین کا سایہ دیکھا اور حساب لگایا کہ اس کا قطر زمینی قطر کا ایک تہائی ہے۔ اس بار بھی اریسٹارکس کا جواب اصل سے بہت کم تھا۔ اس کا استدلال درست لیکن پیائش کمزور رہی۔ اس کی دلیل تھی کہ

اگر چاند کے مقابلے میں سورج بیس گنا دور ہے اور دونوں زمین سے ایک جتنے نظر آتے ہیں تو پھر سورج کو چاند سے بیس گنا بڑا ہونا چاہیے۔ آج ہم جانتے ہیں کہ سورج کا قطر زمینی قطر سے سو گنا بڑا ہے۔ اس کے باوجود اریسٹارکس نے ثابت کر دیا کہ سورج زمین سے بڑا ہے اور اسی لیے زمین کو اس کے گرد گھومنا چاہیے نہ کہ سورج کو زمین کے گرد۔ اریسٹارکس کے تمام نتائج تمام تر منطقی بنیادوں کے باوجود اس کے ہم عصروں کو قائل نہ کر سکے۔

Aristotle ارسطو



(322ق م - 384ق م)

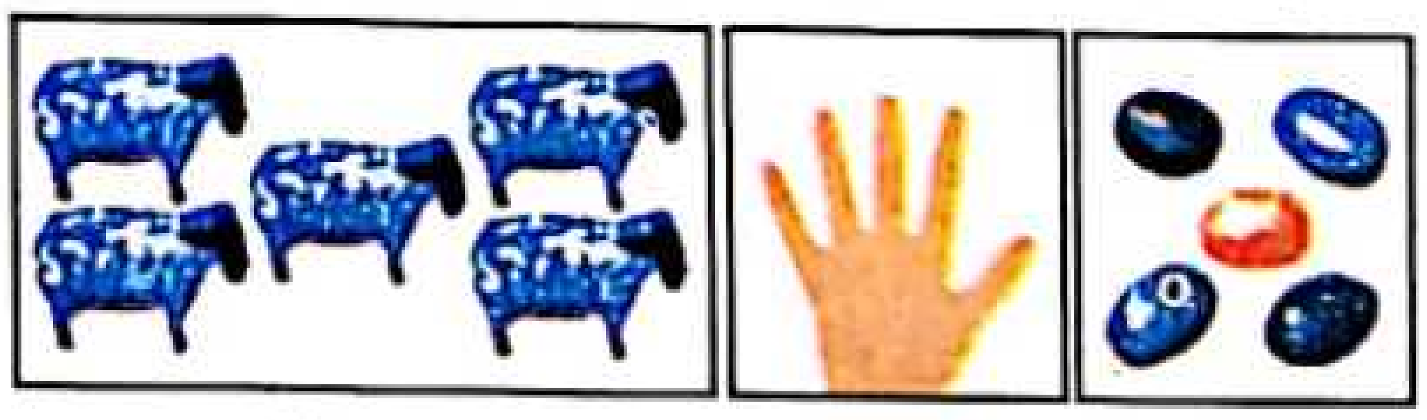
ارسطو اسطاغیر (Stagira) نامی ایک چھوٹے سے قصبے میں پیدا ہوا۔ یہ قصبہ بحیرۂ اخضر کے شمال مغربی ساحل پر واقع تھا۔ ارسطو کا باپ مقدونیہ کا ایک معالج تھا۔ اس نے 367 قبل مسیح تک افلاطون کی زیرِ نگرانی اکیڈمی میں تربیت پائی اور اپنے استاد کے درس پارے مکالمات کی صورت قلم بند کیے۔ 342 قبل مسیح سے 339 قبل مسیح تک وہ مقدونیہ کے دربار سے وابستہ سکندر اعظم کو تعلیم دیتا رہا۔ بعد ازاں وہ ایتھنز چلا گیا۔ 335 قبل مسیح میں اس نے لائسیم (Lyceum) میں سکول کھولا تو اکیڈمی کے کچھ ممتاز رکن اس کے ساتھ آ ملے۔ سکندر اعظم کی موت کے بعد جب خاندان مقدونیہ کے خلاف تحریک چلی تو ارسطو وہاں سے بھاگ نکلا اور 323 قبل مسیح میں چالسس (Chalcis) پہنچ گیا۔ یہیں اس کا انتقال ہوا۔

ارسطو کی زیادہ تر تحریریں اس کے درس پاروں پر مبنی ہیں۔ بعض تحریروں سے لگتا ہے کہ اس کے طالب علموں نے لیکچر نوٹس میں اپنے وضاحتی بیان شامل کئے۔ اینڈرونیکس آف رہوڈز (Andronicus of Rhodes) نے پہلی صدی قبل مسیح میں ان تحریروں کے متن کو مدون کیا اور انہیں وہ شکل دی جو ہمیں آج دستیاب ہے۔ تحریروں کے ایک مجموعے آرگینم (Organum) میں منطق، طبیعیات، مابعد الطبیعیات، روح، اخلاقیات، سیاست اور خطابت پر رسالے ملتے ہیں۔ تحریروں کا ایک اور سلسلہ حیاتیات اور طبیعیات پر ہے۔ انیسویں صدی کے اواخر میں اس کا لکھا Constitution of Athens بھی مل گیا۔ ارسطو نے اپنے سکول میں فطرت کے براہ راست مشاہدے پر خاص طور پر زور دیا۔ اس نے قرار دیا کہ نظریہ حقائق کی مطابقت میں ہونا چاہیے۔ وہ قرار دیتا تھا کہ فلسفہ خود مکتفی اور غیر متغیر اصولوں پر مبنی ہونا چاہیے۔ اس کے نزدیک منطق تحقیق کا ناگزیر ذریعہ تھی۔ اس نے منطق میں جماعت بندی کا تصور متعارف کروایا۔ وہ قرار دیتا تھا کہ حقائق کو کئی طریقوں سے اور مختلف بنیادوں پر مختلف جماعت بندی کے نظاموں میں رکھا جا سکتا ہے۔ اس کے نزدیک شے کا علم اس کے بیان اور جماعت بندی سے ماورا سبب کی بنیاد پر ہونے والی وضاحت سے ہو سکتا ہے۔ ارسطو کے نزدیک وضاحت کے چار اصول تھے جنہیں وہ اسباب بھی قرار دیتا تھا: پہلا مادی یعنی جس سے وہ شے بنی ہے، دوسرا اس کا ڈیزائن، تیسرا خالق اور چوتھا مقصد یا وظیفہ۔ موجودہ فکری نظام میں سبب کار (Efficient cause) کو وضاحت میں مرکزی مقام حاصل ہے لیکن ارسطو مقصد کو ارفع ترین سبب جانتا تھا۔ اہلِ روم کو زوال آیا تو مغرب میں ارسطو کا کام کھو گیا۔ نویں صدی کے عرب عالموں نے ارسطو کو دریافت کیا اور اس کا طرز فکر مسلم فلسفہ، الہیات اور فطری علوم میں متعارف کروایا۔ زیادہ تر عرب اور کسی حد تک یہودی علماء کے طفیل ارسطو کا نظامِ فکر ایک بار پھر مغرب میں متعارف ہوا۔ بالخصوص سائنسی طرزِ تحقیق پر اس کے اثرات تا دیر برقرار ہے۔ اگرچہ اس کے اخذ کردہ نتائج میں کئی تبدیلیاں ہوئیں اور کئی ایک باطل قرار پائے لیکن تعقل پر مبنی اس کا نظامِ فکر ہمیشہ کے لیے استوار ہو گیا۔ ایک عرصہ زوال پذیر رہنے کے بعد بیسویں صدی میں اس کے فلسفہ کو ایک بار پھر دیکھا گیا۔ سترہویں

صدی میں طبیعیات پر ہونے والی تحقیق نے ارسطو کو فطری علوم سے نکال دیا لیکن اس کا معنویاتی طرزِ فکر حیاتیات میں جاری رہا۔

Arithmetic علمِ حساب

حساب یا علمِ حساب، اعداد کی جمع، تفریق، ضرب اور تقسیم کے مطالعہ کا نام ہے۔ یہ ریاضی کی سب سے پرانی اور سادہ ترین قسم ہے۔ غاروں میں رہنے والے لوگ جو اپنی انگلیوں پر گنتی کیا کرتے تھے، دراصل حساب ہی استعمال کر رہے ہوتے تھے۔ وہ یہ جانتے تھے کہ ان کے ہر ہاتھ میں پانچ انگلیاں اور ہر پیر میں بھی پانچ انگلیاں ہوتی ہیں۔ اگر ایک ہی جیسی خصوصیات والی اشیاء کے دو گروہ ہوں تو ان کا موازنہ کرنے میں ان سے آسانی رہتی ہے۔ نیچے شکل میں دی گئی چیزوں کا دوسرے گروہ سے موازنہ کریں۔ شکل میں پانچ بھیڑوں کا گروہ، ہاتھ کی پانچ انگلیاں اور پانچ سنگِ مرمر کے ٹکڑے ہیں۔ ان سب میں ایک چیز مشترک ہے اور وہ ان کی تعداد ہے جو پانچ ہے۔



انسان کی انگلیوں کی تعداد غالباً حساب کی بنیاد تھی۔ یہی وجہ ہے کہ اکثر اعداد کے نظام میں پانچ پانچ یا دس دس کے گروہ ہوتے ہیں۔ اعداد کے اندراج کا ایک سادہ سا طریقہ پتھروں کا استعمال بھی ہوسکتا ہے لیکن جب زیادہ اعداد کا حساب یا شمار کرنا ہو تو مسئلہ پیدا ہوتا ہے۔ اس لیے زیادہ بہتر طریقہ یہ ہے کہ اشیاء کی بجائے علامات استعمال کی جائیں اور یہ علامات اعداد ہیں۔

حساب کے معاملے میں رومیوں کا نظام بہت سادہ تھا اور یہ بہت کم علامات استعمال کیا کرتے تھے۔ مثال کے طور پر 15 کو لکھنے کے لیے دس کے نشان (X) اور پانچ کے نشان (V) کو ملا کر لکھا جائے گا، یعنی (XV) کی شکل میں اور 378 کو اس طرح لکھا جائے گا CCCLXXVIII۔ تاہم، رومن ہندسوں کی ضرب اور تقسیم میں بہت دقت پیش آتی تھی۔ ذیل میں کچھ رومن ہندسے اپنی قدروں کے ساتھ دیے گئے ہیں:

رومن ہندسے	I	V	X	L	C	D	M
قدر	1	5	10	50	100	500	1000

اعداد کا وہ نظام جو ہم استعمال کرتے ہیں، ہندی عربی اعداد سے وجود میں آیا ہے۔ اس نظام میں 0، 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8 اور 9 علامات کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ ان اعداد سے پہلے ہم ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ کے اعداد کا سیٹ استعمال کرتے تھے۔ ان دس علامات (یا ہندسوں) کو استعمال کرتے ہوئے مختلف انداز میں جوڑ کر اعداد بنائے جاسکتے ہیں۔ کسی علامت کا مقام یہ بتاتا ہے کہ آیا یہ اکائیوں، دہائیوں، سینکڑوں، ہزاروں یا دس ہزاروں میں سے ہے۔ مثال کے طور پر 238 کے عدد میں 8، آٹھ اکائیوں، 3، تین دہائیوں اور 2، دو سینکڑوں کو ظاہر کرتا ہے۔ صفر کی علامت (0)، 23 (تیئس)، 203 (دوسو تین) اور 230 (دوسو تیس) کے مابین فرق کو واضح کرنے کے لیے ضروری ہوتی ہے۔

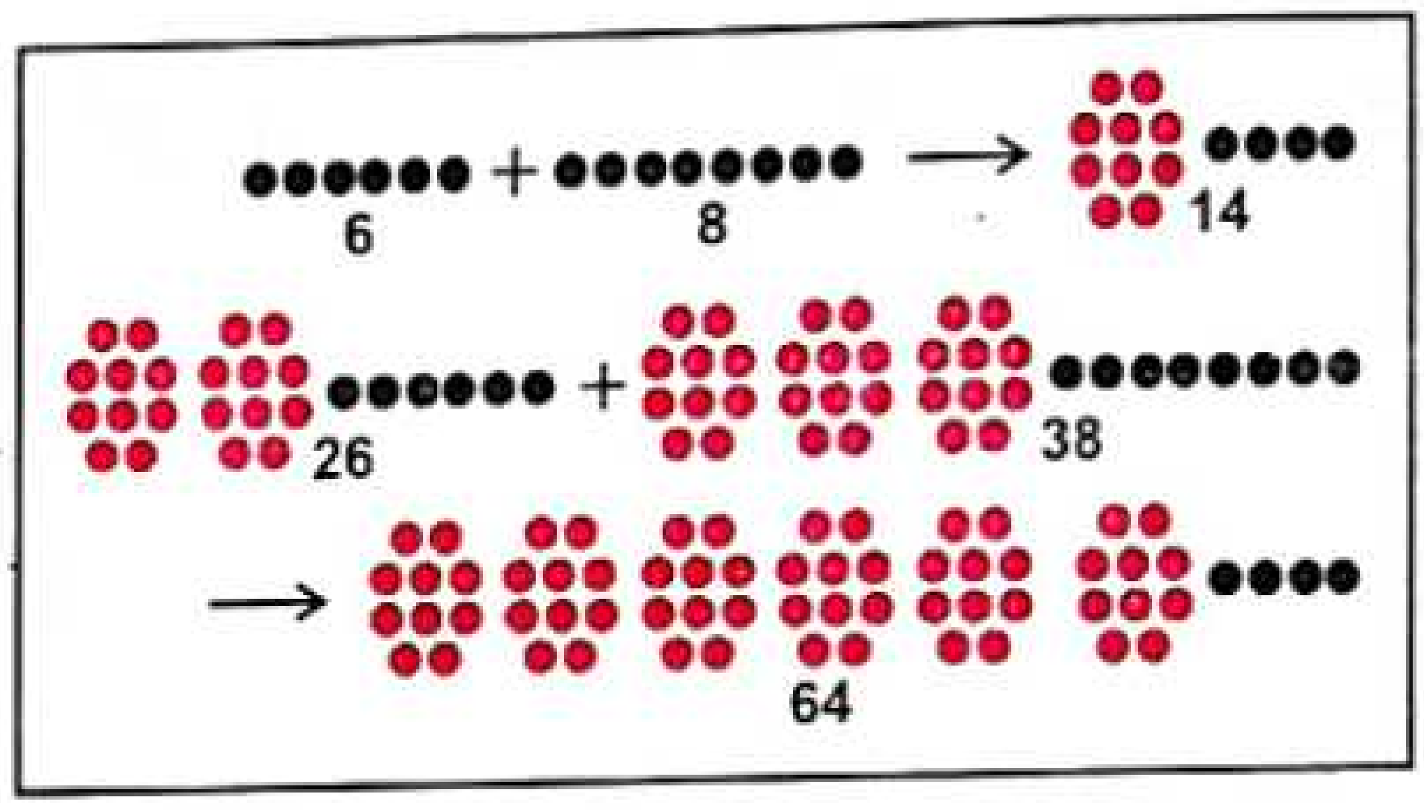
اکائیاں	دہائیاں	سینکڑے
3	0	2

اکائیاں	دہائیاں
3	2

اکائیاں	دہائیاں	سینکڑے
0	3	2

اشیاء کے دو گروہوں کو ملا کر ایک بڑا گروہ بنایا جاسکتا ہے۔ جب ایسا کیا جاتا ہے تو یہ ''جمع'' کا عمل کہلاتا ہے اور یہ حساب کی بنیاد ہے۔ جمع کا عمل پہلے عدد کی مقدار کو شمار کر کے، اور پھر پہلے عدد سے آگے دوسرے عدد کی مقدار کے شمار کے برابر ہوتا ہے۔

ہمارے عددی نظام میں اعداد کے دہائیوں میں گروہ بنتے ہیں۔ اکائیوں کو اکٹھے جمع کیا جا سکتا ہے۔ اس کے بعد دہائیوں کو، پھر سینکڑوں کو اور اسی طرح یہ سلسلہ چلتا رہتا ہے۔ شکل میں 26 اور 38 کے جمع ہونے کے عمل کو دکھایا گیا ہے۔ 6 اور 8 کا حاصل جمع 14 بنتا ہے، جس میں ایک دس اکائیوں کا گروہ اور چار اکائیاں شامل ہیں۔

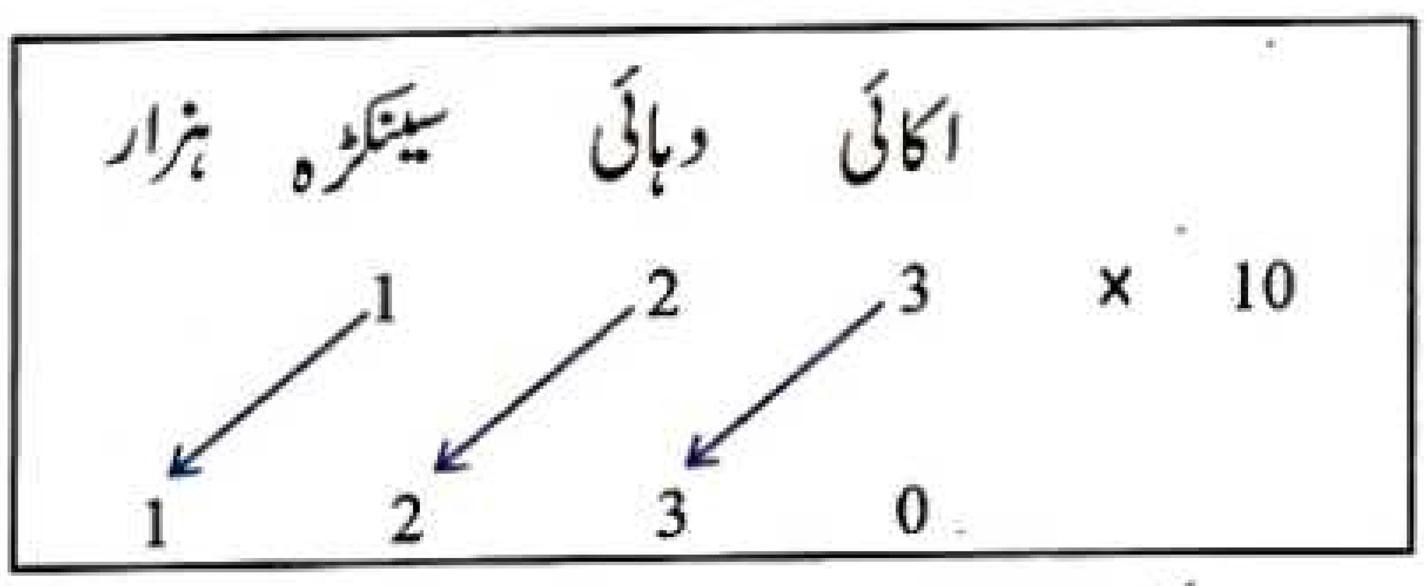


اس کا مطلب ہے کہ اس جمع کرنے کے عمل میں دہائیوں کے کُل چھ گروہ اور چار اکائیاں بنتے ہیں۔ اس کو 64 لکھا جاتا ہے۔ جمع کے عمل کے متضاد، تفریق کا عمل ہوتا ہے۔ کسی ایک عدد کو دوسرے عدد میں سے منفی یا تفریق کرنے کو جمع کی اصطلاح میں بھی لیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر سوال یہ ہو کہ ''8 میں سے 5 نکالے جائیں تو باقی کیا بچے گا؟'' تو اس طرح بھی تصور کیا جا سکتا ہے کہ 5 میں کیا جمع کیا جائے کہ مجموعہ 8 ہو جائے۔ چونکہ 5+3=8، اس لیے یہ کہنا درست ہوگا کہ 8 میں سے 5 نکالے جائیں تو باقی 3 بچے گا۔ تفریق ایک عام سوال کی اصطلاح میں بھی کی جا سکتی ہے کہ ''چھوٹے سے چھوٹے عدد میں کیا جمع کیا جائے کہ زیادہ سے زیادہ بڑا عدد حاصل ہو؟'' بڑے سے بڑے عدد کو مفروقِ منہ (Subtrahend) کہتے ہیں اور جواب ان دونوں کا فرق ہوتا ہے۔ اگر جواب درست ہو تو، مفروق اور فرق کو جمع کرنے سے جواب مفروقِ منہ کے برابر ہونا چاہیے۔ اس طرح سوال کی پڑتال بھی ہو جاتی ہے۔

دو اعداد کو باہم ضرب دینے کا مطلب یہ ہے کہ بار بار جمع کا عمل کیا جاتا ہے۔ 5x4 کا مطلب یہ ہے کہ 5 کو چار بار جمع کیا جائے یا 4 کو پانچ بار جمع کیا جائے۔ اس طرح اس سوال کو حل کرنے کے دو طریقے ہوئے یعنی 5+5+5+5 یا 4+4+4+4+4، جواب دونوں صورتوں میں 20 ہی ہوگا۔ اعداد کو بار بار جمع کر کے پہاڑے (Tables) بنائے جا سکتے ہیں۔ پہاڑے بنانے کا آسان طریقہ مربع کی شکل ہے۔ پہاڑوں کا مربع ملاحظہ فرمائیں۔

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

ہر ہندسے کو 10 سے ضرب دینے سے اکائیاں دہائیوں میں، دہائیاں سینکڑوں میں اور سینکڑے ہزاروں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہ عمل آگے بھی اسی طرح چلتا رہتا ہے۔

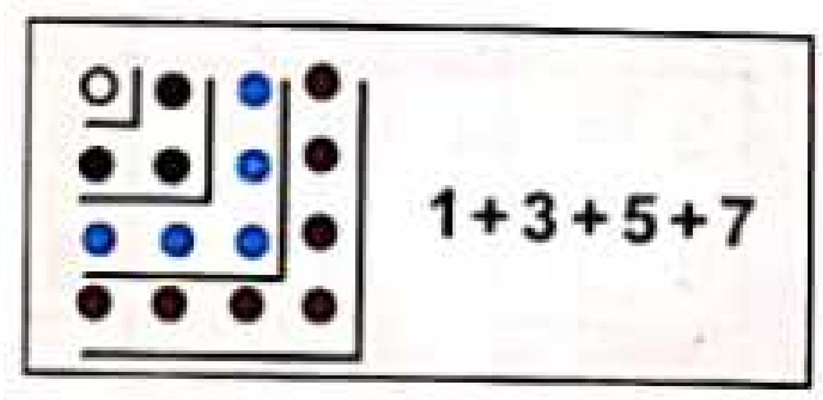


کسی عدد کو 37 جیسے عدد سے ضرب دینے کے لیے اسے 7 اور 30 سے ضرب دیں اور جواب کو آپس میں جمع کریں۔ 30 سے ضرب دینے کا مطلب 3 سے ضرب دینا ہے اور حاصل ضرب کو بائیں جانب ایک درجہ آگے کر دیا جاتا ہے۔ ذیل کے جدول میں 216 مضروب (Multiplicant) اور 134 ضارب (Multiplier) ہے، اور ان دونوں کا حاصل ضرب 28944 ہے۔

```
  216
x 134
  864     216 multiplied by    4
 6480     216 multiplied by   30
21600     216 multiplied by  100
28944                        134
```

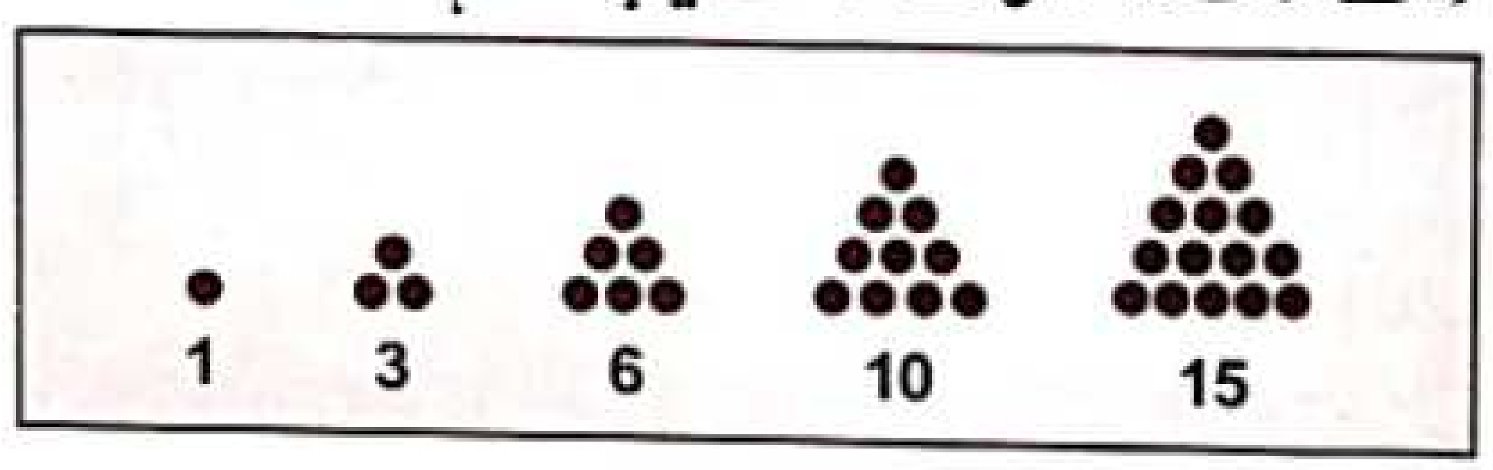
مربع اعداد کسی بھی عدد کو اس کے اپنے آپ سے ضرب دینے سے وجود میں آتے ہیں۔ مثلاً 2 کا مربع عدد 4 ہے کیونکہ 2 کو 2 ہی سے ضرب دینے سے 4 حاصل ہوتا ہے۔ مجذورِ صحیح یا مربع اعداد کو مربعوں میں نقطوں کے سیٹوں کے طور پر پیش کیا جا سکتا ہے۔ ایک مربع عدد سے دوسرے تک ایک دلچسپ نمونہ بنتا ہے۔

1 = 1
4 = 1 + 3
9 = 1 + 3 + 5
16 = 1 + 3 + 5 + 7

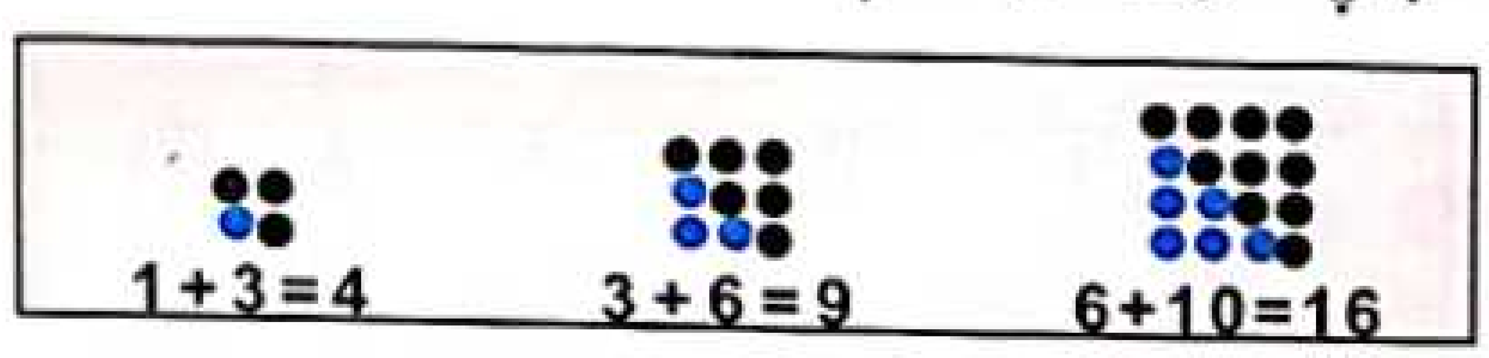


اعدادِ مثلث (Triangular numbers)

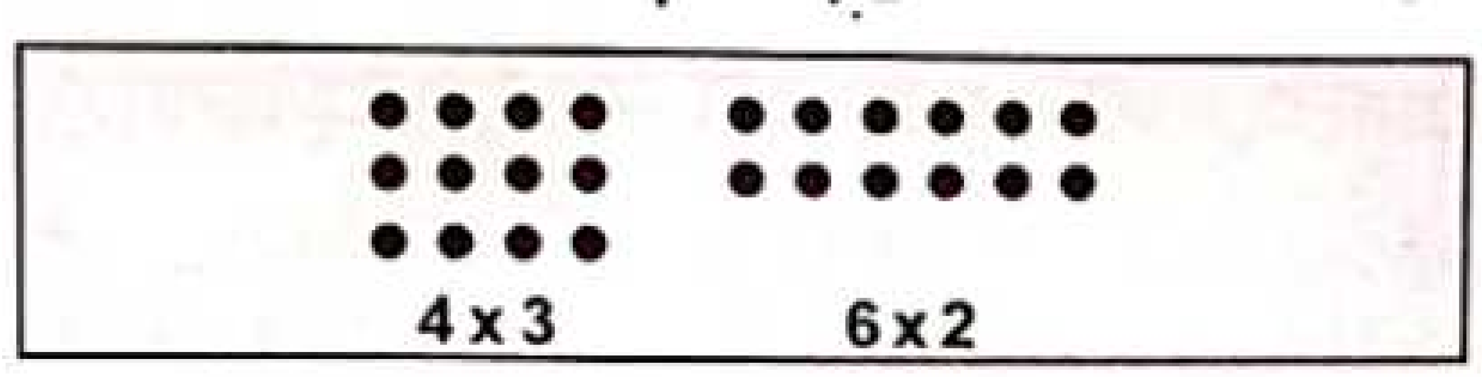
1، 3، 6، 10، ...... ہیں۔ ایک عددِ مثلث سے دوسرے تک بننے والے نمونے کو آسانی سے شناخت کیا جا سکتا ہے۔



شکل سے مربع عدد اور اعدادِ مثلث کے درمیان ایک دلچسپ امتزاج ظاہر ہوتا ہے۔



مستطیل اعداد (Rectangular numbers) کو برابر قطاروں کی شکل میں ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ مثلاً 12 کو 4 کی 3 یا 6 کی 2 قطاروں سے واضح کیا جا سکتا ہے۔



کچھ اعداد کو نقاط کی صرف ایک ہی قطار میں ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ ان کے اجزائے ضربی صرف 1 یا پھر یہ خود ہوتے ہیں۔ جب بھی کوئی عدد کسی دوسرے عدد کے ساتھ پورا پورا تقسیم ہوتا ہے تو یہ اس کا جزوِ ضربی ہوتا ہے۔

حساب کا چوتھا عمل تقسیم ہے۔ ''اگر 24 کو 6 سے تقسیم کیا جائے تو حاصل تقسیم کیا ہوگا؟'' یہی سوال اس طرح بھی ہو سکتا ہے کہ ''6 کو کس عدد سے ضرب دی جائے کہ حاصل ضرب 24 ہو؟'' 24 تقسیم 6 کا جواب 4 ہے۔ اس میں 6 مقسوم علیہ (Divisor)، 4 حاصل تقسیم (Quotient) اور 24 مقسوم (Dividend) ہے، مقسوم وہ عدد ہے جس کو تقسیم کیا جاتا ہے۔

یہاں استعمال ہونے والے تمام اعداد مکمل اعداد ہیں جو صحیح اعداد (Integer) کہلاتے ہیں۔ اعداد کی اور بھی بہت سی اقسام ہیں جیسے کہ کسور (Fractions) وغیرہ۔ مثال کے طور پر، اگر ایک کیک کو چار برابر حصوں میں کاٹا جائے تو کیک کا ہر ٹکڑا اس کی کسر یا حصہ ہے۔ ہر ٹکڑا، پورے کیک کا چوتھائی حصہ ہے اور اسے $\frac{1}{4}$ (ایک بٹا چار) لکھا جائے گا۔

اعشاری اعداد کا استعمال کسور کو جلدی لکھنے کا ایک طریقہ ہے۔ اعشاری اعداد کا استعمال اس لیے بھی کیا جاتا ہے کہ ان کے ذریعے کسور کی ضرب اور تقسیم کا عمل آسان ہو جاتا ہے۔ $\frac{1}{4}$ کو اعشاری اعداد میں 0.25 لکھا جاتا ہے۔ اس کسر میں 2 سے پہلے ایک چھوٹا سا نقطہ ہے جو اعشاریہ (.) کہلاتا ہے۔

آج کے دَور کے حساب میں استعمال ہونے والے طریقے اخذ کرنے میں ریاضی دانوں کو کئی صدیاں لگ گئیں۔ ہر بچہ جو سکول جاتا ہے، حساب سیکھتا ہے۔ یہ ایک ایسا ہنر ہے جو سائنس، کاروبار اور روزمرہ زندگی میں بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔ اعداد کی کھوج اور اِن کے مختلف استعمالات بذاتِ خود ایک حیرت انگیز علم ہے۔

Armadillo مسلّح اَڈنت۔ آرمیڈیلو

مسلّح ادنت ایک ممالیا ہے اور اس کا تعلق آرڈر

Aromatic and Aliphatic Compounds

بینزینی اور غیر بینزینی مرکبات

بینزینی اور غیر بینزینی مرکبات نامیاتی کیمیا میں مرکبات کی اقسام ہیں۔ غیر بینزینی مرکبات کے مالیکیول کاربن ایٹم کی لمبی زنجیروں سے بنے ہوتے ہیں جن کے ساتھ دیگر ایٹم جڑے ہوتے ہیں۔ عام ہیکسین (Normal-hexane) ایک غیر بینزینی مرکب ہے۔ اس کا فارمولا $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ ہے۔ بینزینی مرکبات بینزین (Benzene) اور بینزین سے بنے ہوئے مرکبات ہوتے ہیں۔ بینزین (C_6H_6) ایک حلقے میں ترتیب رکھنے والے 6 عدد CH گروہوں سے بنتی ہے۔ بینزینی مرکبات ایک حلقے میں بینزین سے، دوسرے گروہوں کے ساتھ ایک یا زائد ہائیڈروجن ایٹموں کا تبادلہ کر کے بنتے ہیں۔ اس کی ایک مثال نیفتھالین (Naphthalene) ہے۔ وہ مرکبات جن میں کاربن ایٹموں کے حلقے ہوتے ہیں لیکن یہ بینزین سے نہیں بنے ہوتے۔ ایلی سائیکلک (Alicyclic) مرکبات ہوتے ہیں، جیسے سائیکلو ہیکسین (Cyclohexane)۔ سائیکلو ہیکسین چھ CH_2 گروہوں کے ایک حلقے سے بنتی ہے۔ وہ مرکبات جن کے حلقوں میں کاربن کے علاوہ دیگر ایٹم بھی ہوتے ہیں ہیٹروسائیکلک (Heterocyclic) مرکبات کہلاتے ہیں۔

Arrow Worm تیرنما کرم

تیرنما کرم سمندری مخلوق ہے جس کا تعلق فائیلم کیٹوگنیتھا (Chaetognatha) سے ہے۔ اس کی لمبائی 3 سینٹی میٹر سے 10

اڈینٹیٹا (Edentata) سے ہے۔ اس کے جسم پر زرہ کے پتروں سے مشابہ سخت اور ٹھوس تہیں ہوتی ہیں۔ یہ پترے بدن پناہ (Scutes) کہلاتے ہیں۔ آرمیڈیلو کی 20 اقسام ہیں۔ یہ جنوبی امریکہ سے لے کر ارجنٹینا تک پائے جاتے ہیں۔ سلاتھ اور چیونٹی خور اس کے قریبی رشتہ دار ہیں۔ یہ بالعموم خوراک کو زبان سے چپکا کر منہ میں لے جاتے ہیں۔

آرمیڈیلو ہمہ خور (Omnivorous) جانور ہے لیکن زیادہ تر حشرات، مکڑیاں، کینچوے اور خشکی پر رہنے والے گھونگھے کھاتا ہے۔ ان کے منہ میں پیچھے کی جانب چھوٹے چھوٹے 100 دانت ہوتے ہیں۔ ممالیا میں سب سے زیادہ دانت اس کے ہیں۔ یہ جانور زمین میں سرنگیں یا بھٹ کھودنے کے لیے اپنے مضبوط پنجے استعمال کرتے ہیں۔



مسلح ادنت "آرمیڈیلو" کے جسم پر حفاظتی ہڈی کی پلیٹیں ہوتی ہیں۔

سب سے چھوٹا آرمیڈیلو 15 سینٹی میٹر لمبا ہوتا ہے۔ بڑا آرمیڈیلو تقریباً 1.5 میٹر [5 فٹ] لمبا اور 9 پٹیوں والا آرمیڈیلو تقریباً 60 سینٹی میٹر [2 فٹ] لمبا ہوتا ہے۔ 9 پٹیوں والے آرمیڈیلو کا یہ نام اس کے جسم پر موجود زرہ کی 9 پٹیوں کی وجہ سے ہے۔ آرمیڈیلو کی باقی تمام اقسام کے اجسام پر 3 سے 18 زرہ نما پٹیاں ہوتی ہیں۔ 9 پٹیوں والے آرمیڈیلو کا وزن تقریباً 6.75 کلوگرام [15 پاؤنڈ] ہوتا ہے۔ آرمیڈیلو کی اس قسم سے تعلق رکھنے والی مادہ ایک جھول میں 4 بچوں کو جنم دیتی ہے۔

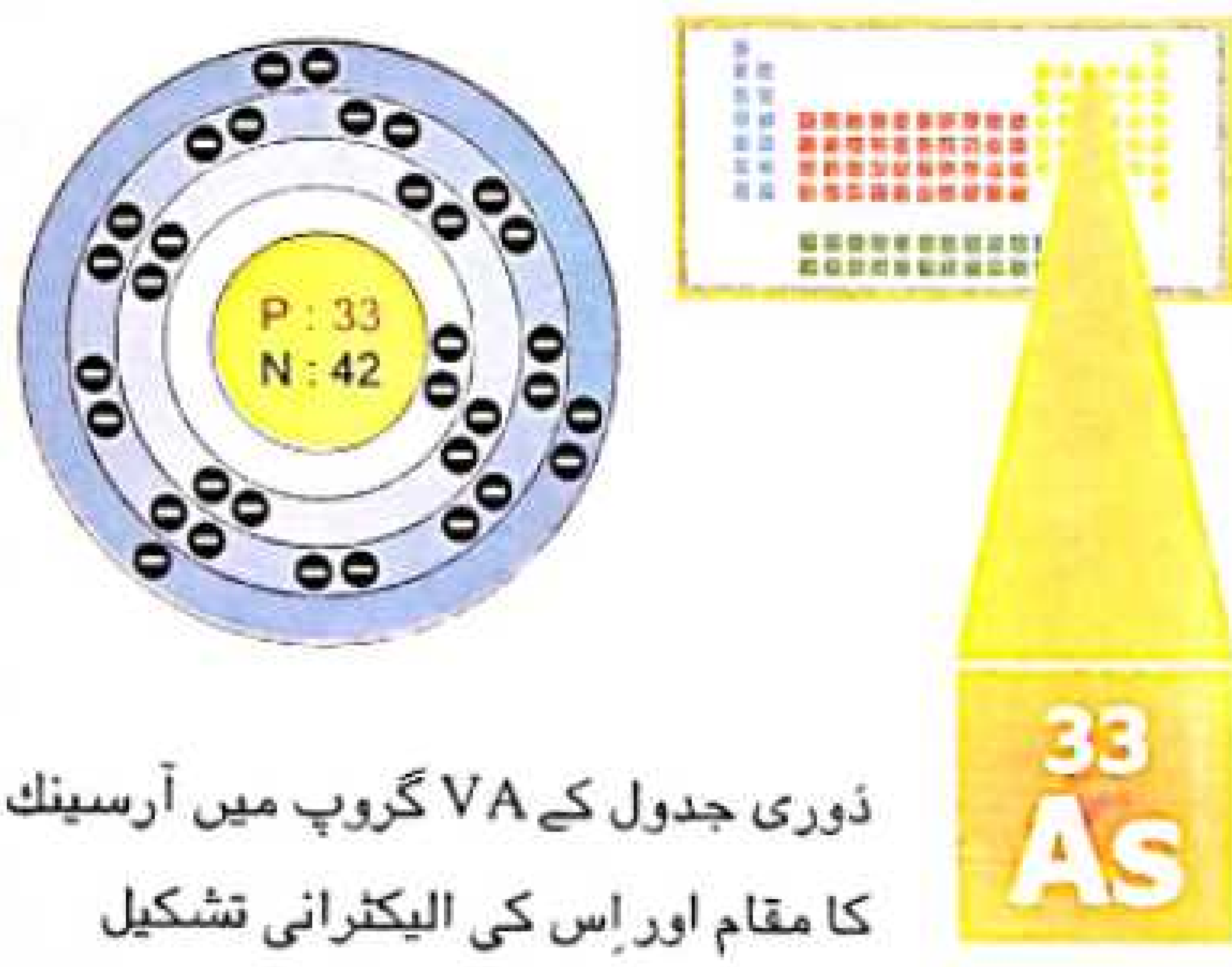
سینٹی میٹر تک ہوتی ہے۔ اس کی زیادہ تر اقسام شفاف ہوتی ہیں۔ یہ زیادہ تر سطح سمندر کے قریب ملتے ہیں۔ یہ کسی خاص علاقے تک محدود نہیں ہیں بلکہ دنیا کے تمام سمندروں میں پائے جاتے ہیں۔ شفاف ہونے کی وجہ سے اس کے اندرونی اعضاء بسہولت دیکھے جاسکتے ہیں۔ اس جانور کی نمایاں خاصیت دو ہک ہیں جو شکار کے جسم میں اُتر جاتے ہیں۔



تیر نما کِرم شفاف بحری حیوان ہیں۔

Arsenic سنکھیا۔آرسینک

ایک نیم دھاتی کیمیائی عنصر جس کی علامت As، ایٹمی نمبر 33، ایٹمی وزن 74.9 اور نقطۂ پگھلاؤ 817 ڈگری سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔ یہ کئی بہروپی اشکال میں ملتا ہے جن میں سے مستحکم بہروپ چاندی نما بھورے رنگ کی پھوٹک قلم ہے۔ اسے ہوا میں جلایا جائے تو آرسینک ٹرائی آکسائیڈ کا سفید دھواں دیتی ہے۔ پیلی قلمی شکل اور سیاہ غیر قلمی شکل بھی اس کے معروف بہروپ ہیں۔ دَوری جدول کے پانچویں گروپ میں شامل یہ عنصر کئی عناصر کے ساتھ فوری مرکبات بناتا ہے۔ ہائیڈروجن کے ساتھ اس کے مرکبات کو آرسائن کہا جاتا ہے اور یہ بہت زہریلے ہوتے ہیں۔ آکسیجن کے



دَوری جدول کے VA گروپ میں آرسینک کا مقام اور اِس کی الیکٹرانی تشکیل

ساتھ بننے والا اس کا مذکورہ بالا مرکب بھی انتہائی زہریلا ہے۔

اس کے بھرت سخت اور مضبوط ہوتے ہیں۔ اس کے مرکبات رنگ اور مختلف مقاصد کے لیے بننے والے زہریلے مادوں میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ اسے شیشہ سازی اور چھپائی کے کام میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ سیسے کی بہتر اور صاف ڈھلائی کے لیے اس میں تھوڑا سا آرسینک ملایا جاتا ہے۔ ٹرانسسٹر اور انٹگریٹڈ سرکٹ بنانے کے لیے اسے جرمنیم کے ساتھ ملا کر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے مرکبات صدیوں سے بطور دوا مستعمل ہیں۔ اگر پینے کے پانی میں اس کا ارتکاز بڑھ جائے تو کینسر کا سبب بنتا ہے۔ تیرھویں صدی کے کیمیادان البرٹس میگنس نے اس کے خصائص کو پہلی بار مفصل بیان کیا۔

Arteriosclerosis تصلیبِ شریان

تصلیبِ شریان خون کو دل سے جسم کے دوسرے حصّوں تک پہنچانے والی نالیوں یعنی شریانوں کی ایک بیماری ہے۔ اس بیماری سے شریانوں کی دیواریں موٹی ہو جاتی ہیں اور ان میں لچک نہیں رہتی۔ شریانوں کی موٹائی بڑھنے سے ان کے اندرونی حصوں کی گنجائش کم ہو جاتی ہے جس کے نتیجے میں بلڈ پریشر میں اضافہ ہو

جاتا ہے۔ عمر رسیدہ لوگوں میں یہ بیماری عموماً ''شریانوں کی سختی'' کے نام سے جانی جاتی ہے۔

اعصابی تناؤ، موٹاپا، تمباکونوشی اور خوراک میں چکنائی کی زیادتی اس کے بڑے اسباب ہو سکتے ہیں۔ یہ بیماری یوں تو تمام عمر کے لوگوں میں پائی جاتی ہے، تاہم ادھیڑ عمر اور ضعیف العمر افراد اس سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ یہ مرض عام طور پر بہت آہستہ بڑھتا ہے اور کئی سال کے بعد ظاہر ہوتا ہے۔

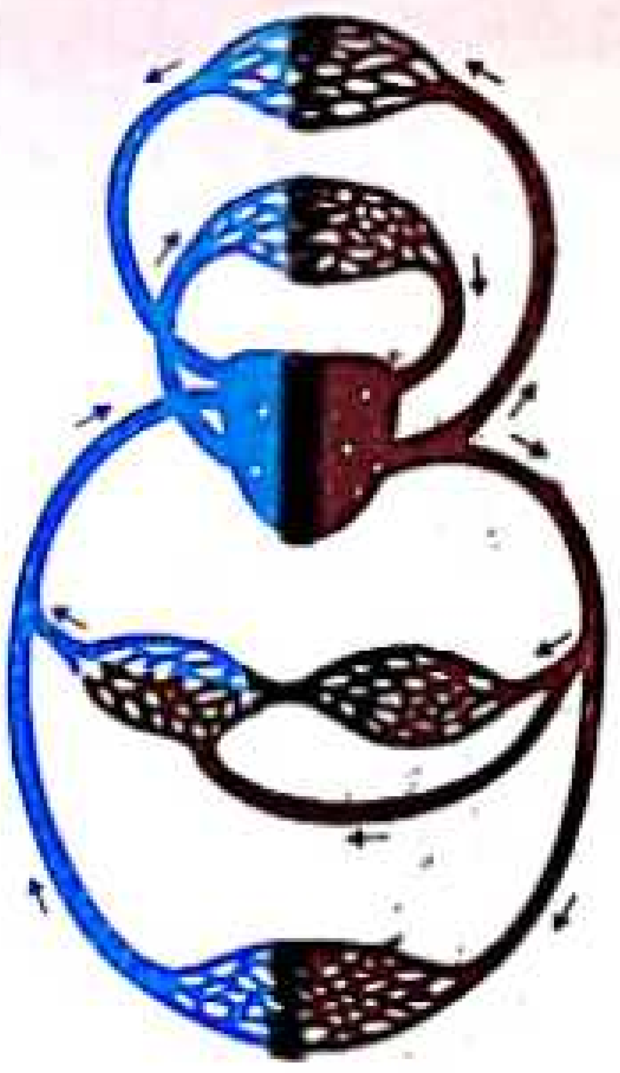
اس بیماری کے جینیاتی عوامل کا تعلق اس امر سے ہے کہ جسم میں کم کثیف لپڈز، بشمول کولیسٹرول کے تحول کی شرح کم ہو جاتی ہے۔ اس بیماری کا علاج کرنے کے لیے کولیسٹرول کی سطح کم کرنے کی دوائی دی جاتی ہے اور خوراک میں چربیلے مادے کم کر دیے جاتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے کوشش کی جاتی ہے کہ حیوانی چکنائی کی جگہ نباتاتی چکنائی استعمال کروائی جائے۔ اس کی سادہ ترین شکل یہ ہے کہ گھی کی جگہ خوردنی تیل استعمال کیا جائے۔ فولک ایسڈ جیسے مرکبات کو بھی مفید پایا گیا ہے جو جسم میں کولیسٹرول کی سطح کم کر دیتے ہیں۔ بعض اوقات سرجری کی ضرورت بھی پڑتی ہے جس میں بند ہو جانے والی شریانوں کو بائی پاس کرتے ہوئے خون کا دوران بحال کیا جاتا ہے۔ ایک اور طرح کی سرجری اینجیو پلاسٹی کہلاتی ہے، جس میں شریان کے بند مقام کو Stent سے کھولا جاتا ہے۔ ابھی تک خون میں کولیسٹرول کے بڑھنے اور اس بیماری کے درمیان تعلق کو سمجھا نہیں جا سکا۔

تصلیبِ شریان کی ایک دوسری قسم تصلیب شریانک (Arteriolar sclerosis) ہے۔ یہ مرض چھوٹی شریانوں کو متاثر کرتا ہے اور انہیں پہلے سے زیادہ سخت اور دبیز کر دیتا ہے۔ آنکھ کے شبکیے (Retina) میں تصلیب شریانک کی وجہ سے نظر میں دھندلاہٹ پیدا ہو جاتی ہے۔ ایسی صورتِ حال میں اگر خون کا دباؤ کم نہ کیا جائے تو اس سے شبکیے اور بصری عصب کو نقصان پہنچ سکتا ہے اور رفتہ رفتہ بینائی پر بھی منفی اثرات مرتب ہو سکتے ہیں۔

تصلیبِ شریان سے انسان پر سکتہ بھی طاری ہو سکتا ہے یا پھر سینے میں درد کی شکایت ہوتی ہے جسے انجائنا (Angina pectoris) کہتے ہیں۔ طب کے شعبہ میں بے پناہ تحقیقات کے باوجود ابھی تک تصلیبِ شریان سے بچاؤ کی کوئی حتمی ترکیب سامنے نہیں آ سکی۔ بعض طبیبوں کا یہ خیال ہے کہ خوراک میں کولیسٹرول کی مقدار کو کم کر کے اس بیماری کو ایک حد تک قابو میں رکھا جا سکتا ہے۔ تصلیب شریان، خصوصاً سوزش شریان کے شکار افراد کو عموماً سگریٹ نوشی سے پرہیز کرنے، روزانہ ورزش کرنے اور اپنے وزن کو زیادہ بڑھنے سے روکنے کا مشورہ دیا جاتا ہے۔ اگر مرض زیادہ سنگین صورت اختیار کر جائے تو متاثرہ شریانوں کو تبدیل کر دیا جاتا ہے اور ان کی جگہ یا تو جسم کے دوسرے حصوں سے خون کی نالیاں کاٹ کر لگا دی جاتی ہیں یا پھر مصنوعی طور پر (مثلاً نائیلون سے) بنائی گئی شریانیں استعمال کی جاتی ہیں۔

شریان Artery

یہ عضلاتی، لچکدار اور مضبوط دیواروں والی خون کی



صاف خون کی حامل شریانیں (سُرخ) اور گندے خون کی حامل وریدیں (نیلی) باہم عروقِ شعریہ کے ذریعے ملی ہوتی ہیں۔ شریانک (Arterioles) خون کی چھوٹی چھوٹی نالیاں ہیں جو خون کو شریانوں سے عروقِ شعریہ تک پہنچاتی ہیں جس کے بعد وریدوں کے ذریعے خون دِل میں واپس چلا جاتا ہے۔

نالیاں ہیں جو خون کو دل سے جسم کے مختلف حصوں تک لے جاتی ہیں۔ دل سے نکلنے والی سب سے بڑی شریان کو شریانِ اعظم (Aorta) کہتے ہیں۔ اس میں آکسیجن سے بھرپور صاف، چمکدار اور سُرخ خون ہوتا ہے جو سارے جسم میں گردش کرتا ہے۔ فقط پلمونری شریان (Pulmonary artery) میں موجود خون میں آکسیجن نہیں ہوتی۔ یہ خون دِل سے پھیپھڑوں کی طرف جاتا ہے۔ چھوٹی شریانوں کو شریانک (Arterioles) کہتے ہیں۔

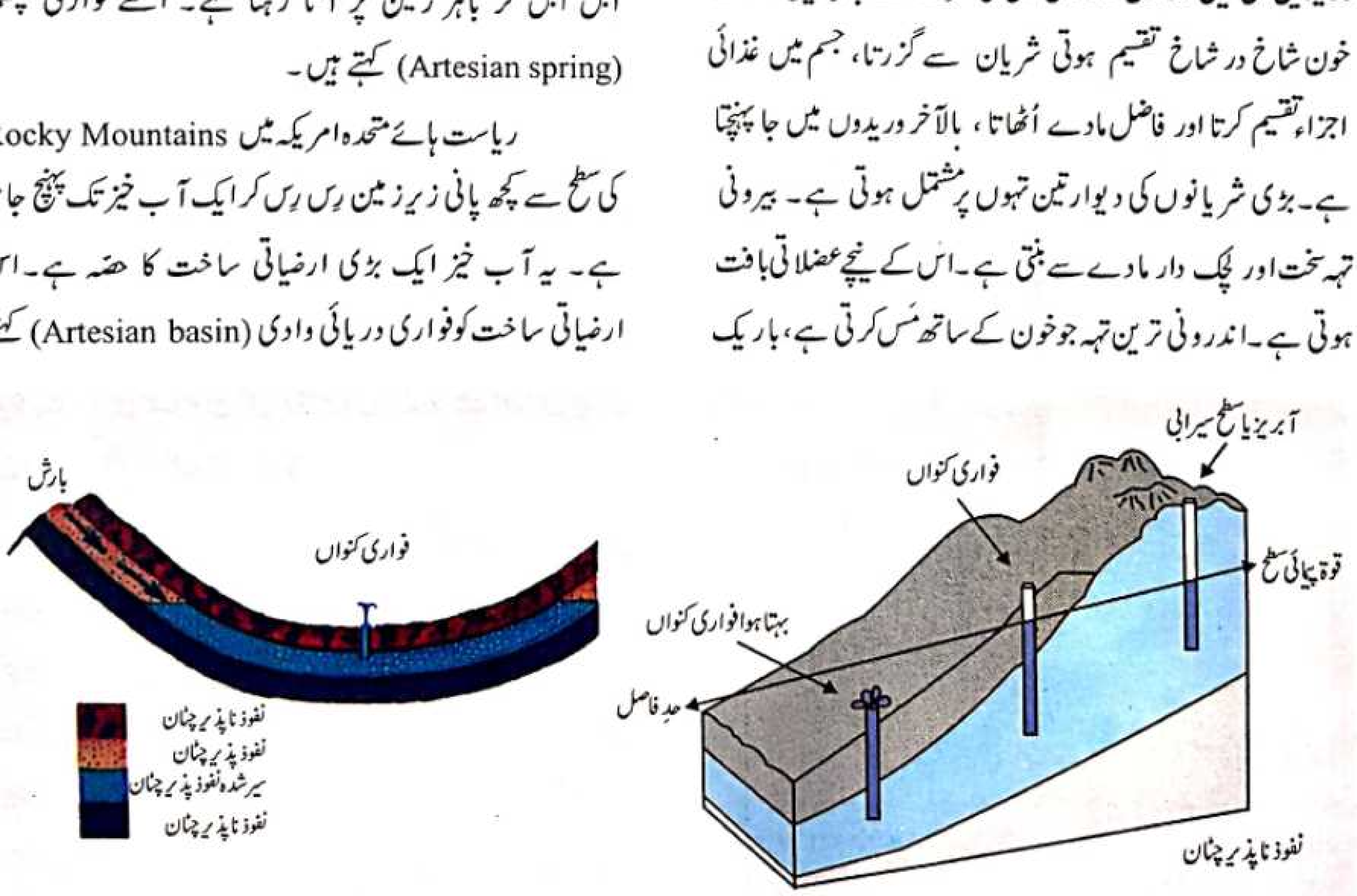
تقسیم در تقسیم کے عمل سے گزرتی شریانیں بالآخر یک خلوی موٹائی کی حامل عروقِ شعریہ (Capillaries) میں بدل جاتی ہیں۔ ان نالیوں میں موجود خون اور گردوپیش میں موجود خلیے مختلف طرح کے مادوں کا باہمی تبادلہ کرتے ہیں۔ عروق شعریہ آگے چل کر دوبارہ ایک دوسرے میں ضم ہونے لگتی ہیں۔ اس کے نتیجے میں وریدیں بنتی ہیں جو خون کو واپس دل کی طرف لے جاتی ہیں۔ صاف خون شاخ در شاخ تقسیم ہوتی شریان سے گزرتا، جسم میں غذائی اجزاء تقسیم کرتا اور فاضل مادے اُٹھاتا، بالآخر وریدوں میں جا پہنچتا ہے۔ بڑی شریانوں کی دیوار تین تہوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ بیرونی تہہ سخت اور لچک دار مادے سے بنتی ہے۔ اس کے نیچے عضلاتی بافت ہوتی ہے۔ اندرونی ترین تہہ جو خون کے ساتھ مَس کرتی ہے، باریک اور ہموار ہے۔ دل کی ہر دھڑکن کے ساتھ شریانیں پھیلتی اور سُکڑتی ہیں۔ یہ پھیلاؤ اور سُکڑاؤ جسم پر بعض جگہ محسوس کیا جاسکتا ہے اور یہ نبض کہلاتا ہے۔

Artesian Well فواری کنواں

یہ ایک طرح کا گڑھا ہے جو زیرِ زمین پانی تک کھودا جاتا ہے۔ چٹانوں کی تہوں کے درمیان بہت زیادہ دباؤ کی وجہ سے پانی اس فواری کنویں میں مقیّد ہوتا ہے اور جب بھی کنواں کھودا جاتا ہے تو دباؤ پانی کو اوپر کی جانب اس گڑھے میں دھکیلتا ہے۔

پانی ٹھوس چٹانوں کی تہوں کے درمیان زیرِ زمین بھی مقیّد ہوسکتا ہے۔ اسے آب خیز (Aquifer) کہا جاتا ہے۔ بعض اوقات کسی آب خیز میں قدرتی طور پر ایک سوراخ ہوتا ہے جس سے پانی اُبل اُبل کر باہر زمین پر آتا رہتا ہے۔ اسے فواری چشمہ (Artesian spring) کہتے ہیں۔

ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں Rocky Mountains کی سطح سے کچھ پانی زیرِ زمین رِس رِس کر ایک آب خیز تک پہنچ جاتا ہے۔ یہ آب خیز ایک بڑی ارضیاتی ساخت کا حصہ ہے۔ اس ارضیاتی ساخت کو فواری دریائی وادی (Artesian basin) کہتے



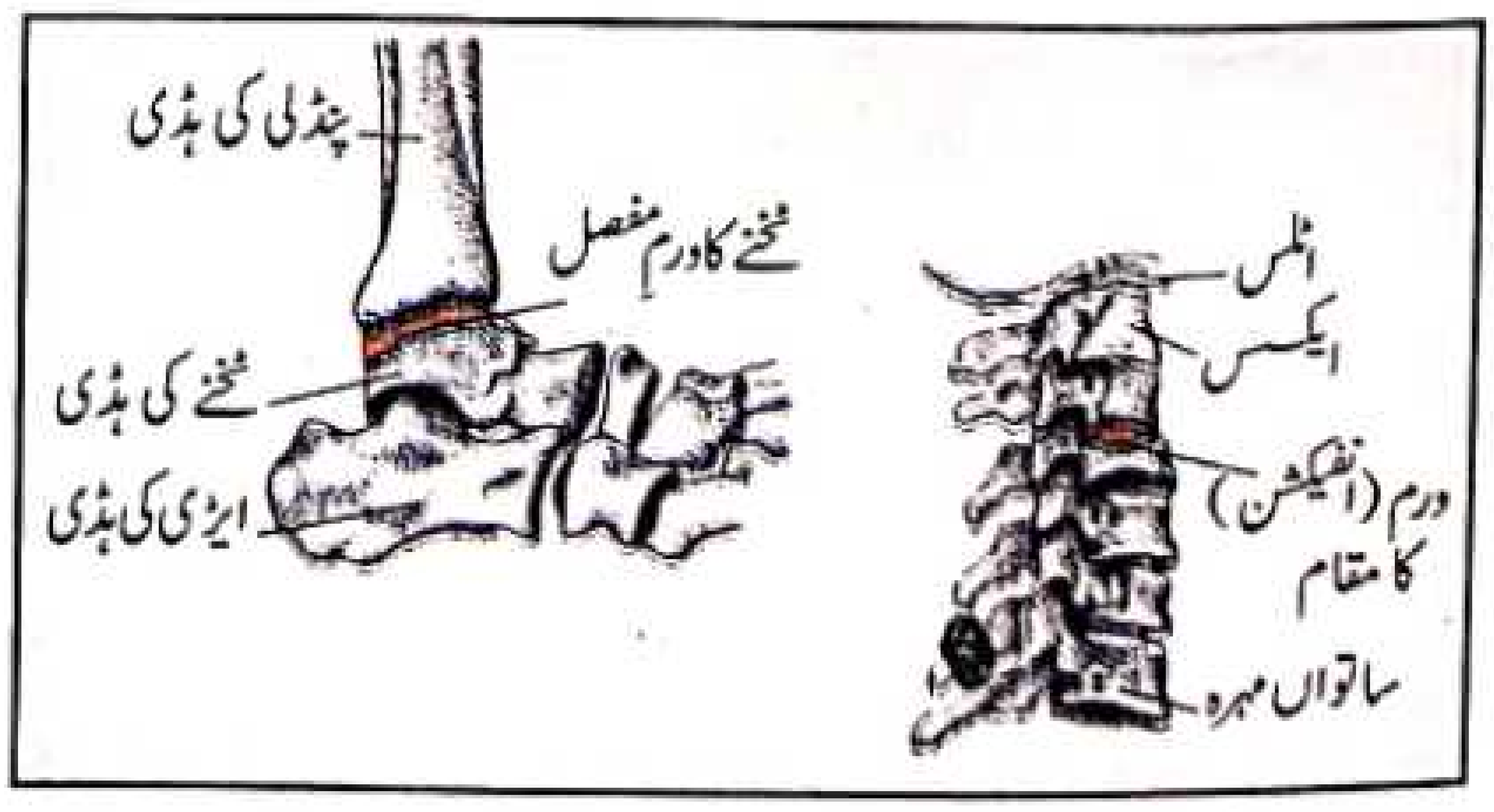
فواری کنویں میں پانی اندرونی دباؤسے سطح تک پہنچتا ہے۔

ہیں۔ ایک فواری دریائی وادی میں عام طور پر بہت سے فواری کنویں اور فواری چشمے ہوتے ہیں۔ دنیا کی سب سے بڑی فواری دریائی وادی آسٹریلیا میں ہے۔

Arthritis نقرس

یہ ان بہت سی ملتی جلتی بیماریوں کا مجموعی نام ہے جن میں جسم کے جوڑ درد کرنے لگتے ہیں۔ اسے جوڑوں کا ورم بھی کہتے ہیں۔ نقرس کی کچھ اقسام کے لیے بعض اوقات وجع المفاصل (Rheumatism) کی اصطلاح استعمال ہوتی ہے۔ وجع المفاصل عضلات، جوڑوں اور انہیں جوڑنے والے حصوں کے ورم سے متعلق ہے۔ یہ بیماری جسم کی واصلی بافتوں (Connecting tissues) پر حملہ آور ہوتی ہے اور ان میں سوزش پیدا کرتی ہے۔ واصلی بافتوں کا تعلق ہڈیوں، کارٹیلیج (Cartilages)، رباط (Ligaments)، عضلات اور ٹینڈنز (Tendons) سے ہے۔

ہلکی قسم کے نقرس میں مریض کو معمولی تکلیف محسوس ہوتی ہے جبکہ شدید نقرس میں معذوری کی نوبت آ جاتی ہے۔ نقرس زدہ جوڑ سوج کر بے لچک ہو جاتے ہیں اور بعض اوقات حرکت بھی نہیں کر سکتے۔ اگرچہ یہ بیماری عام طور پر بوڑھے لوگوں میں پائی جاتی ہے لیکن کسی بھی عمر کے آدمی کو لاحق ہو سکتی ہے۔ نقرس کے مرض میں عورتیں مردوں سے دوگنا مبتلا ہوتی ہیں۔ پھر یہ مرض انسانوں تک محدود نہیں بلکہ میزوزوئک دَور (Mesozoic era) کے ڈائنوسارز بھی نقرس میں مبتلا ہو جاتے تھے۔



سوزشی نقرس میں ہڈیوں کے جوڑوں میں وَرم آجاتا ہے۔

نقرس کی بہت سی اقسام کی صحیح وجہ معلوم نہیں ہو سکی البتہ کچھ اقسام چوٹوں اور زخموں کی وجہ سے یا خون میں بعض کیمیائی مادوں کی زیادتی سے لاحق ہوتی ہیں۔ نقرس کی کچھ دوسری قسمیں کثرت استعمال سے کارٹیلیج کے گھس کر ختم ہونے سے پیدا ہوتی ہیں۔ کبھی کبھار کسی طرح کی الرجی سے بھی یہ مرض پیدا ہو جاتا ہے۔

حال ہی میں سائنسدانوں نے نقرس کی ایک ایسی قسم دریافت کی ہے جس کے بارے میں ان کا خیال ہے کہ یہ کسی وائرس سے پیدا ہوتی ہے۔ انسانوں میں یہ وائرس ایک چچڑی کے کاٹنے سے منتقل ہوتے ہیں۔

نقرس کے علاج کے لیے عام طور پر اسپرین گروہ کی ادویات استعمال ہوتی ہیں۔ یہ ادویات درد اور سوجن کو کم کر دیتی ہیں۔ اس مرض میں مبتلا کچھ لوگوں کو فزیوتھراپی (Physiotherapy) کروانے کا مشورہ دیا جاتا ہے۔ اس طریقے میں جسم کے متاثرہ حصے کی مالش کی جاتی ہے اور جسم میں آواز کی لہریں داخل کی جاتی ہیں۔ کبھی کبھی سرجری کا سہارا لیا جاتا ہے اور پرانا جوڑ نکال کر نیا مصنوعی جوڑ لگا دیا جاتا ہے۔

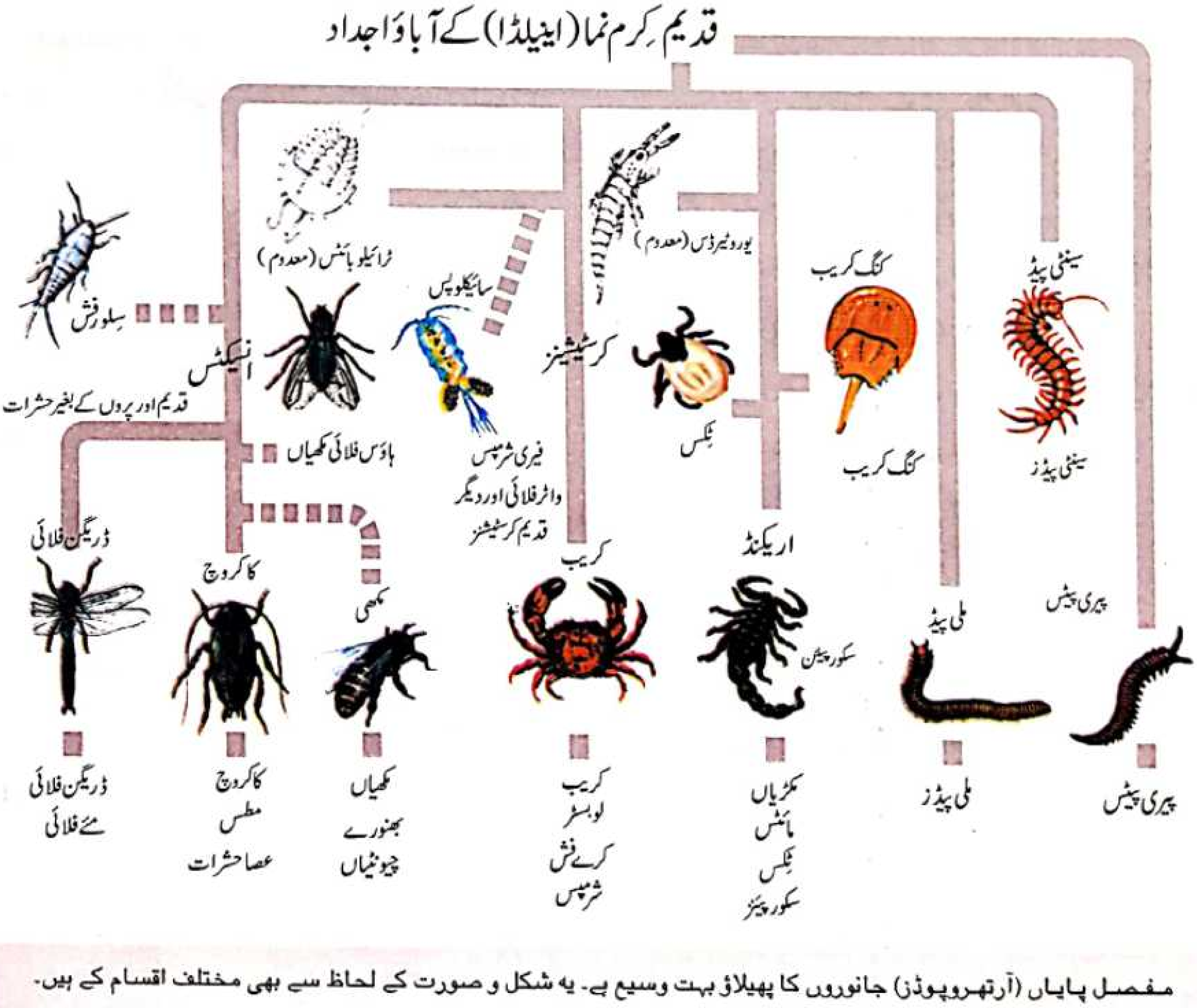
Arthropoda مفصل پایاں۔ آرتھروپوڈا

اس فائیلم کے تمام جانوروں کی ٹانگیں جوڑ دار ہوتی ہیں۔ مفصل پایاں فارسی زبان کا لفظ ہے اور اس کے معنی جوڑ دار ٹانگوں والے ہیں۔ تعداد کے اعتبار سے یہ عالم حیوانات کا سب سے بڑا فائیلم ہے۔ یعنی تمام انواع کے 80 فیصد کا تعلق اسی فائیلم سے ہے۔ حشرات، مکڑیاں اور کیکڑے فائیلم مفصل پایاں ہی سے تعلق رکھتے ہیں۔ ان کا جسم قطعہ دار (Segmented) ہوتا ہے۔ زیادہ تر انواع کا جسم ان تین قطعات پر مشتمل ہوتا ہے: سر، سینہ اور پیٹ۔ اگرچہ ان جانوروں کے جسم کے اندر کوئی ہڈی نہیں ہوتی لیکن جسم کے باہر ہڈی دار ڈھانچہ ضرور ہوتا ہے جسے بیرونی کالبد

(Exoskeleton) کہتے ہیں۔ یہ ڈھانچہ ایک سخت قسم کے مادے سے بنا ہوتا ہے جس کا نام قاطین (Chitin) ہے۔ جھینگر کا بیرونی خول قاطین کے کالبد کی ایک مثال ہے۔ اس قسم کے کالبد کو بَرادمہ (Cuticle) بھی کہا جاتا ہے۔

یہ بیرونی ڈھانچہ چونکہ سخت ہوتا ہے اور پھیل نہیں سکتا، اس لیے اس میں مقید جانور کی مکمل طور پر نشوونما نہیں ہو پاتی۔ ان کے ہاں نشوونما کا ایک منفرد طریقہ رائج ہے۔ یہ بڑھتے ہوئے جسم کے مطابق وقتاً فوقتاً اپنا کالبد اُتار کر ایک اور بڑے سائز کا کالبد بنا لیتے ہیں۔ اس عمل کو ''کینچلی بدلنا'' کہتے ہیں۔

فائیلم مفصل پایاں کے جانور غیر فقاریہ جانوروں میں سب سے زیادہ ارتقاء یافتہ ہیں۔ ان کا عصبی نظام بھی دوسرے غیر فقاریہ جانوروں کی نسبت زیادہ پیچیدہ ہے۔ ان کے سر پر محاس (Antennae) ہوتے ہیں جو بیک وقت چھونے، سونگھنے اور سننے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ بہت سے مفصل پایاں کی آنکھیں مرکب (Compound) ہوتی



مفصل پایاں (آرتھروپوڈز) جانوروں کا پھیلاؤ بہت وسیع ہے۔ یہ شکل و صورت کے لحاظ سے بھی مختلف اقسام کے ہیں۔ دیئے گئے شجرۂ نسب میں آرتھروپوڈزکے نمایاں گروہ دِکھائے گئے ہیں۔ دو معدوم شدہ (Extinct) انواع ٹرائلو بائٹس (Trilobites) اور یوریپٹرڈس(Eurypterids) 400 ملین سالوں سے زائد تک زندہ رہے۔ اس وقت آرتھروپوڈز میں زندہ رکاز 'کنگ کریب' ہے جو دراصل کیکڑا نہیں ہے بلکہ مفصل پایاں کی کلاس اریکنڈ (Arachnid) سے ہے۔ کنگ کریب سمندروں میں رہتے ہیں اور پچھلے 160 ملین سالوں سے اِن میں کوئی ارتقائی تبدیلی نہیں آئی۔

ہیں۔یعنی ایک بڑی آنکھ سینکڑوں ننھی ننھی آنکھوں کے ملنے سے بنتی ہے۔ ہر ننھی آنکھ ایک علیحدہ عکس بناتی ہے۔

یہ فائیلم بہت سی کلاسز میں منقسم ہے۔ ان میں سب سے اہم کلاسز یہ ہیں: حشرات (Insects)، قشریے (Crustaceans)، اریکنڈز (Arachnids)، صدپایاں (Chilopoda) اور کثیر پایاں (Diplopoda)۔

Artichoke ہاٹی چک۔ کنگر

یہ پودوں کے آسٹیریسی (Asteraceae) خاندان کے دو مختلف پودوں کے لیے استعمال ہونے والا نام ہے۔ سبز پتوں والے ان پودوں کی کلیاں اور گنٹھیاں یا جڑیں کھائی جاتی ہیں۔ ان پودوں کی دو اقسام ملتی ہیں۔ ایک کو گلوب ہاٹی چک (Globe artichoke) کہا جاتا ہے جو بحیرۂ روم کے ساحلی علاقوں میں پایا جاتا ہے۔ دوسرے کا نام یروشلم ہاٹی چک (Jerusalem artichoke) ہے۔ اس کا کھانے والا حصہ پھول کی کلی ہوتی ہے جو دو سے تین فٹ تک لمبی شاخوں پر لگتی ہیں۔ یہ کنول کی طرح لگتا ہے جبکہ یروشلم ہاٹی چک کافی حد تک سورج مکھی سے مشابہ ہوتا ہے۔ اس کی جڑوں پر آلو جیسی گنٹھیاں اُگتی ہیں۔ ان گنٹھیوں میں فرکٹوز ہوتا ہے جو ذیابیطس کے مریضوں کے لیے بہت مفید شے ہے۔ یہ پودے 5 سے 12 فٹ تک لمبے ہوتے ہیں۔

Arum Family سوسن خاندان

یہ تقریباً ایک ہزار برّی اور آبی پودوں پر مشتمل خاندان ہے جو زیادہ تر معتدل علاقوں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ یک دالہ پودے ہیں۔ ان کے پتے تلوار کی طرح ہوتے ہیں۔ اس خاندان کے زیادہ تر پودوں پر خوش رنگ گل پوش (Spathes) ہوتے ہیں، جنہیں غلط طور پر پھول سمجھ لیا جاتا ہے۔ زیادہ تر انواع دوسرے پودوں اور درختوں سے لپٹی ہوتی ہیں۔ اس کی کچھ اقسام مثلاً بدبُوی گلم (Skunk cabbage) شمالی امریکہ کے دلدلی علاقوں میں بھی پائی جاتی ہے۔

اس خاندان کے کچھ پودے اس قدر تیز بو خارج کرتے ہیں کہ مکھیاں اور دوسرے حشرات ان کی جانب کھنچے چلے آتے ہیں۔ جب یہ حشرات گل پوش پر بیٹھتے ہیں تو گل پوش اور پتے انہیں پھانس لیتے ہیں۔ یہاں سے نکلنے کی کوشش میں ہونے والی حرکت سے پودے کی زیرگی (Pollination) کا عمل انجام پاتا ہے۔

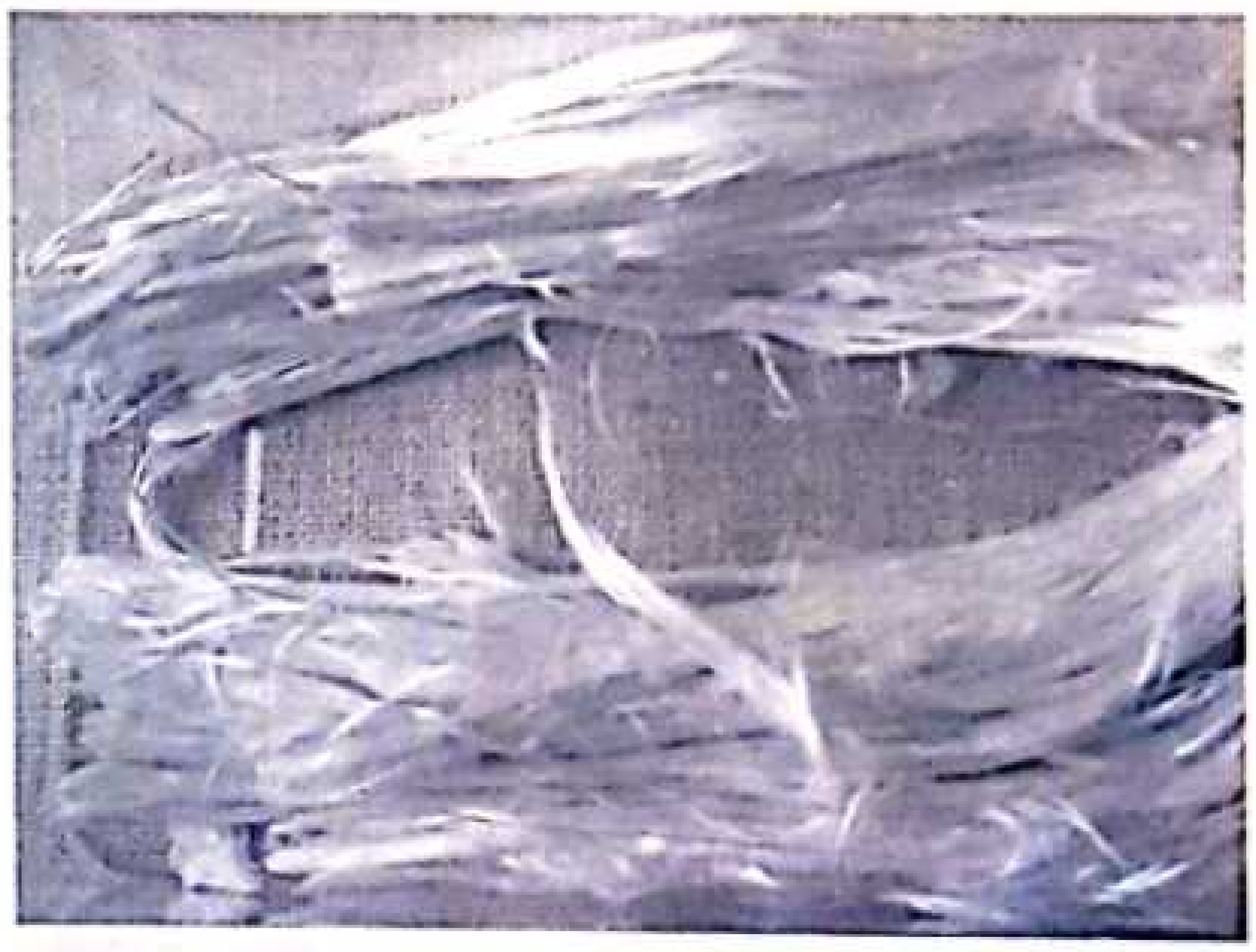
اس خاندان کے بہت سے پودے زہریلے ہوتے ہیں۔ تاہم، پودوں کو پکا کر ان کا زہر ختم کیا جا سکتا ہے۔ ان کی جڑوں کو پانی میں اُبالا جائے تو پانی پتلی سی لئی کی شکل کے نشاستہ دار (Starchy) محلول میں بدل جاتا ہے۔ اس لئی کو اراروٹ (Arrowroot) کہتے ہیں۔ یہ لئی کھیر اور اس طرح کے دوسرے کھانوں کو گاڑھا کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ اس خاندان کے بہت سے پودے آرائشی مقاصد کے لیے بوئے جاتے ہیں۔ اس خاندان کا ایک پودا بحرالکاہلی جزیروں میں خوراک کا بڑا حصہ ہے۔ دنیا بھر میں اس کی 1000 سے زیادہ اقسام بوئی جاتی ہیں۔



سوسن خاندان کا ایک پودا

Asbestos اسبسطوس

اسبسطوس بعض سلیکیٹ معدنیات کے لیے استعمال ہونے والا مشترکہ نام ہے۔ اِن سب معدنیات کی ساخت ریشہ دار ہے اور یہ آگ اور تیزاب کی مزاحمت کر سکتے ہیں۔ بازار میں دستیاب اسبسطوس اصل میں کرائسو ٹائل (Chrysotile) اسبسطوس ہے۔



اسبسطوس کا ریشہ

لاطینی زبان میں Asbestos کا مطلب ہے ''جسے ختم نہ کیا جا سکے''۔ دستیاب معلومات کے مطابق انسان نے اسے سب سے پہلے چراغ کی بتی بنانے کے لیے استعمال کیا۔ یہ بہت سے مختلف علاقوں میں ملتا ہے۔ اس کی عام ترین شکل کرائسو ٹائل ہے جو کینیڈا اور روس میں بکثرت ملتا ہے۔

اسبسطوس کے ریشوں کو سُوت کے ریشوں کی طرح کات کر دھاگہ بنایا جا سکتا ہے۔ پھر اس دھاگے سے کپڑا بھی بُنا جا سکتا ہے۔ یہ کپڑا چونکہ ایک چٹانی معدنی مادے سے بُنا ہوتا ہے، اس لیے یہ حرارت کے خلاف بہت زیادہ مزاحم ہوتا ہے۔ کچھ تو ہزاروں درجے کا درجۂ حرارت بھی آسانی کے ساتھ برداشت کر لیتے ہیں۔ یہ تیزاب کی مزاحمت کرتا ہے اور بجلی کا اچھا حاجز (Insulator) ہے۔ اسے اسبسطوس سیمنٹ بنانے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ شواہد موجود ہیں کہ یہ کینسرزا مادہ ہے۔

Aschelminthes ایسکلمن تھس

اس فائیلم میں گول کیڑے (کلاس نیماٹوڈا)، روٹیفرز (کلاس روٹیفیرا) اور بہت سے دوسرے ایسے جانور شامل ہیں جو عام نہیں پائے جاتے لیکن گول کیڑے بہت عام قسم کے جانور ہیں اور یہ پوری دنیا میں ہر قسم کے حالات میں پائے جاتے ہیں۔ ایک ہیکٹر (2.5 ایکڑ) زمین میں تقریباً چھ ارب گول کیڑے ہوتے ہیں۔ زیادہ تر گول کیڑے طفیلی (Parasite) ہوتے ہیں۔ کچھ انسانوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔ انسان کا ایک طفیلی گول کیڑا ایک میٹر کی لمبائی تک کا بھی ہوتا ہے۔ انسانی جسم میں یہ کیڑے اتفاقیہ طور پر ان کے انڈے نگلنے سے داخل ہوتے ہیں۔ کچھ گول کیڑے کتوں کے ذریعے بھی انسانی جسم میں آ جاتے ہیں۔

تازہ پانی کے جانوروں میں سب سے عام قسم کے جانور روٹیفرز ہیں۔ ان میں زیادہ تر خردبینی ہوتے ہیں۔ شاذونادر ہی کسی کا سائز 0.5 ملی میٹر سے زیادہ ہوتا ہے۔ یہ مچھلیوں اور دوسری آبی انواع کے لیے خوراک کے طور پر بھی اہم ہیں۔



روٹیفرز عام طور پر دریاؤں اور جوہڑوں میں پائے جاتے ہیں۔

Asepsis
عدم عفونت

عدم عفونت بیکٹیریا، وائرس، فنجائی اور طفیلی جانداروں کو کسی جگہ سے ختم کرنے یا وہاں پہنچنے سے روکنے کا نام ہے۔ کسی جگہ کو اس طرح کی آلودگی سے سو فیصد پاک کرنا مشکل ہے لیکن عملی اغراض کے لیے یہ عمل کامیابی سے کیا جاتا ہے۔ اس کا مقصد بالعموم سرجری وغیرہ کے لیے سازگار ماحول کی فراہمی ہوتا ہے۔ عدم عفونت کو یقینی بنانے کے لیے بیماری پیدا کرنے والے جراثیم کو جراثیم کش عمل (Sterilization) کے ذریعے ختم کر دیا جاتا ہے۔ آپریشن رومز، جراحی کے آلات اور دوسری مشینوں کی جراثیم کشی بھاپ یا خشک ہوا کے ذریعے کی جاتی ہے۔ بعض اوقات اس مقصد کے لیے اُبلتا ہوا پانی بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہاں ڈاکٹر اور نرسیں بھی خاص قسم کے جراثیم کش پانی سے نہاتے اور جراثیم سے پاک گاؤن پہنتے ہیں۔ ان کے منہ پر بھی جراثیم سے پاک نقاب ہوتا ہے۔ جراحی سے پہلے مریض کی جلد کو بھی کسی دافعِ عفونت مادے سے صاف کیا جاتا ہے۔

عدم عفونت نے ماضی میں استعمال ہونے والے سادہ اور کم مؤثر دافع عفونت (Antiseptic) طریقوں کی جگہ لے لی ہے۔ عدم عفونت میں آپریشن کے بعد عفونت کا امکان کم ہو جاتا ہے۔ اس طرح مریض بہت زیادہ اینٹی بایوٹکس لیے بغیر جلد صحت یاب ہو جاتا ہے۔

Asexual Reproduction
غیر جنسی طریقہ تولید

زیادہ تر جاندار اپنی نسل میں اضافے کے لیے جنسی تولید کا طریقہ اپناتے ہیں یعنی یہ اپنی مخالف جنس سے ملاپ کر کے اپنے جیسے جاندار پیدا کرتے ہیں۔ بعض انواع میں جنسی عمل کے بغیر بھی افزائشِ نسل ہو جاتی ہے۔ اس طریقہ تولید کو غیر جنسی طریقہ تولید کہا جاتا ہے۔ اس طریقہ تولید کی بہت سی مختلف اقسام ہیں۔

امیبا جیسے یک خلوی جانور ثنائی انشقاق (Binary fission) کے ذریعے اپنی نسل بڑھاتے ہیں۔ اس طریقے میں ایک امیبا سادہ تقسیم کے طریقے سے دو امیبا میں تبدیل ہوتا ہے۔ تاہم تقسیم سے پہلے یہ امیبا اپنے اندر موجود ہر شے کو برابر تقسیم کرتا ہے، تاکہ نئے جنم لینے والے دونوں امیبا ہر طرح سے ایک جیسے ہوں۔

غیر جنسی طریقہ تولید کی ایک اور قسم چشمہ بندی یا کلیاؤ (Budding) ہے۔ نیش خلیہ داران کی طرح کے بہت سے ادنیٰ جانوروں میں ایک جانور دوسرے جانور میں سے کلی کی طرح اُگتا ہے اور پختگی کے ایک خاص مرحلے کو پہنچ کر الگ ہو کر ایک آزاد جانور کی طرح اپنی زندگی بسر کرنا شروع کر دیتا ہے۔

پلیٹی ہیلمن تھس (چپٹے کیڑوں)(Platyhelminthes) میں سے کچھ اپنی تولید کے لیے باز پیدائش (Regeneration) کا طریقہ اپناتے ہیں۔ اگر اس گروہ کا کوئی کیڑا انچ میں سے ٹوٹ جائے تو ہر نصف حصہ اپنا بقیہ نصف حصہ مکمل کر لیتا ہے۔ یوں ایک خاص دورانیے کے بعد ایک کے بجائے دو کیڑے بن جاتے ہیں۔

خودزائی یا باکرہ زائی (Parthenogenesis) میں مادہ



غیر جنسی تولید کا عمل بذریعہ انشقاق

جانور نر جانور سے ملاپ کے بغیر ہی انڈے دیتی ہے۔ اس لیے ان سے نکلنے والے بچے ہو بہو اپنی ماں جیسے ہوتے ہیں۔

کچھ ادنیٰ درجے کے پودے بھی غیر جنسی طریقے سے بذرے (Spores) بناتے ہیں۔ یہ بذرے یوں تو بیجوں سے ملتے جلتے ہیں لیکن فرق یہ ہے کہ یہ کسی مادہ پودے میں پیدا نہیں ہوتے۔ بذروں کے پھوٹنے پر نر اور مادہ دونوں طرح کے پودے پیدا ہوتے ہیں۔ ان کے جنسی ملاپ کے نتیجے میں ایک ایسا پودا نکلتا ہے جو دوبارہ بذرے پیدا کرنے لگتا ہے۔

درختوں کی طرح کے کچھ اعلیٰ پودے بھی غیر جنسی طریقۂ تولید اختیار کرتے ہیں۔ مثلاً اگر بانس کے درخت کی شاخ ٹوٹ کر نم زمین پر گر جائے تو اس سے ایک نیا پودا جنم لے لیتا ہے۔ اس عمل کو نموی افزائش (Propagation) کہا جاتا ہے۔

غیر جنسی طریقۂ تولید کے ذریعے پیدا ہونے والے پودے یا جانور ہو بہو اپنے والدین کے مشابہ ہوتے ہیں۔ انہیں کلونز (Clones) کہتے ہیں۔ حیات کے ابتدائی ادوار میں غیر جنسی طریقۂ تولید کا غلبہ تھا۔ تاہم اب پودوں اور جانوروں میں جنسی طریقۂ تولید زیادہ عام اور رائج ہے۔ اس طریقے میں والدین اور اولاد کے درمیان کچھ فرق ہمیشہ پیدا ہوتا ہے۔ خارجی حالات بدلتے ہیں تو ان کے مطابق خواص رکھنے والے جاندار بچ جاتے ہیں اور ارتقائی عمل آگے بڑھتا ہے۔ خواص کا جینیاتی تغیر فقط جنسی افزائش میں ممکن ہے۔ اگر تمام جاندار صرف غیر جنسی تولید ہی سے اپنی نسل کو بڑھائیں تو ارتقاء کا عمل تقریباً ناممکن ہو جائے گا۔

Ash ایش

یہ نام عموماً زیتون کے زیتونیہ (Oleaceae) خاندان کی جنیس *Fraxinus* کے درختوں کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کی زیادہ تر انواع پت جھڑ کے عمل سے گزرتی ہیں لیکن بعض ذیلی



زیتونیہ خاندان کی ایک نوع یورپین ایش (*Fraxinus excelsion*) درخت کی ٹہنی

حاری انواع سدابہار ہیں۔

اس کی لکڑی مضبوط اور لچک دار ہوتی ہے۔ اسے اوزاروں کے دستے اور کھیل کے بلّے وغیرہ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ موسیقی کے بعض ماہرین اس لکڑی کے بنے گٹار کو اعلیٰ ترین قرار دیتے ہیں۔ بعض ملکوں میں اس کی ایک نوع بلیو ایش (*Fraxinus quadrangulata*) سے نیلا رنگ بھی حاصل کیا جاتا ہے۔ چین کے روائتی نظامِ ادویہ میں اسے پیچش اور پیٹ درد کے دیگر امراض کے علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔

Ashwari ایشوری

ایشوری ایک سدابہار بیل ہے۔ یہ بیل بنیادی طور پر



ایشوری ایک سدا بہار بیل ہے۔ اِس کے پھولوں کا رنگ شوخ اور خوشبو بھینی ہوتی ہے۔

برازیل میں پائی جاتی ہے۔ اس بیل کو پاکستان میں پشاور، راولپنڈی اور کراچی میں لگایا گیا ہے۔ اس کی شاخیں اور پتے پنڈولم کی طرح نیچے کو لٹکے ہوتے ہیں۔ جون، جولائی کے مہینوں میں اس پر پھول لگتے ہیں۔ پھولوں کا رنگ شوخ اور خوشبو مدھم اور میٹھی ہوتی ہے۔

ایشیائی کالا ریچھ Asiatic Black Bear

اس کا سائنسی نام *Ursus tibetanus* ہے۔ درمیانی جسامت کے اس کالے ریچھ کی دو اقسام ہیں۔ بلوچستانی کالے ریچھ کے بال قدرے کھردرے اور سیاہی مائل بھورے ہوتے ہیں۔ سر کے مقابلے میں اس کے کان بڑے لگتے ہیں۔ اس کی چھاتی پر وی (V) کی شکل کا ایک سفید داغ ہوتا ہے۔ اس کی کل لمبائی 130 سے 190 سینٹی میٹر اور وزن 100 سے 200 کلوگرام تک پہنچ جاتا ہے۔ مادہ کی جسامت عموماً کم ہوتی ہے اور اس کا وزن 50 سے 125 کلوگرام تک ہوتا ہے۔ مادہ بالعموم تین چار سال کی عمر میں بلوغت کو پہنچتی ہے۔ ان کا ملاپ اکتوبر میں ہوتا ہے اور بالعموم فروری میں مادہ ایک بچے کو جنم دیتی ہے۔ بچے کوئی ڈیڑھ سال تک ماں کے ساتھ رہتے ہیں۔ بلوچستان کا کالا ریچھ دن کو سوتا اور رات کو پیٹ بھرنے کے لیے نکلتا ہے۔ یہ پھل، شہد اور کیڑوں مکوڑوں سے پیٹ بھرتا ہے۔ ترجیحاً یہ جنگلات میں رہنا پسند کرتا ہے۔ موسم گرما میں تین ہزار میٹر تک کی بلندیوں پر دیکھا گیا ہے اور موسمِ سرما میں نیچے اتر آتا ہے۔ پاکستان میں ہمالیہ کا کالا ریچھ کاغان، سوات، دیوسائی میدان، کوہستان، جنوبی چترال اور چترال کے گول (Gol) نیشنل پارک میں ملتا ہے۔ بلوچستان کا کالا ریچھ ایران کے علاوہ کوہِ سلیمان رینج، زیارت، خضدار اور لسبیلہ میں کہیں کہیں دیکھنے میں آتا ہے۔ تاہم یہ معدوم ہونے کی حد تک کم ہو چکا ہے۔ ریچھ کی یہ نایاب ترین نسل تحفظ حیوانات کے کئی ملکی اور غیر ملکی منصوبوں کی فہرست میں شامل ہے۔ اسے مداریوں اور کھال اور چربی حاصل کرنے والوں سے زبردست خطرہ لاحق ہے۔ تاہم اسے اصل خطرہ اپنے تباہ ہوتے ہوئے فطری ماحول سے ہے۔

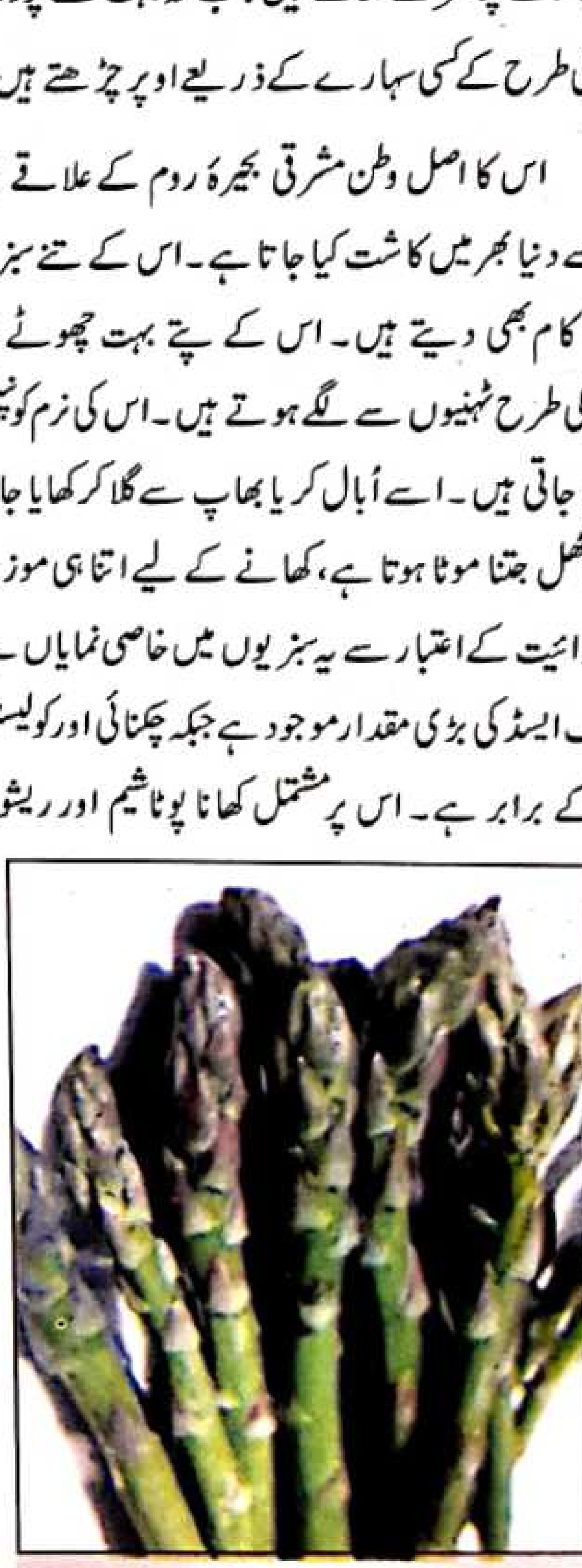


کرۂ ارض پر پایا جانے والا سب سے بڑا گوشت خور جانور 'ریچھ' ہے۔

Asparagus مارچوب

کم وبیش ایک سو پچاس انواع کے پودوں کے ایک گروہ کو مارچوب کا نام دیا گیا ہے۔ ان سب کا تعلق پودوں کے ایک خاندان للی ایسی (Liliaceae) سے ہے۔اس گروہ کے کچھ پودے اپنے سہارے پر کھڑے ہوتے ہیں جب کہ بہت سے پودے باڑ یا ستون کی طرح کے کسی سہارے کے ذریعے اوپر چڑھتے ہیں۔

اس کا اصل وطن مشرقی بحیرۂ روم کے علاقے ہیں لیکن اب اسے دنیا بھر میں کاشت کیا جاتا ہے۔ اس کے تنے سبز ہیں اور پتوں کا کام بھی دیتے ہیں۔ اس کے پتے بہت چھوٹے ہیں اور چانوں کی طرح ٹہنیوں سے لگے ہوتے ہیں۔ اس کی نرم کونپلیں بہار میں کاٹی جاتی ہیں۔ اسے اُبال کر یا بھاپ سے گلا کر کھایا جاتا ہے۔ اس کا ڈنٹھل جتنا موٹا ہوتا ہے، کھانے کے لیے اتنا ہی موزوں ہوتا ہے۔ غذائیت کے اعتبار سے یہ سبزیوں میں خاصی نمایاں ہے۔ اس میں فولک ایسڈ کی بڑی مقدار موجود ہے جبکہ چکنائی اور کولیسٹرول نہ ہونے کے برابر ہے۔ اس پر مشتمل کھانا پوٹاشیم اور ریشوں سے



مارچوب کے پودے مختلف اقسام کی مٹی میں اُگائے جاسکتے ہیں، یہ پودے دسمبر اور جنوری کے علاوہ تمام سال کاشت کیے جا سکتے ہیں۔

بھرپور ہوتا ہے۔ عروقِ شعریہ (Capillaries) کی دیواروں کو تقویت دینے والا مادہ Rutin بھی اس میں پایا جاتا ہے۔ پیرو، چین اور میکسیکو اس کے بڑے برآمدکنندہ ہیں۔ اس کی فصل تقریباً ہر قسم کی مٹی میں ہو جاتی ہے۔ اسے دسمبر اور جنوری کے علاوہ پورا سال کاشت کیا جا سکتا ہے۔ اُگنے کے بعد پودا چھ سات بار کاٹا جا سکتا ہے۔ اس کی بعض انواع بغرضِ آرائش اُگائی جاتی ہیں۔

Asphalt اسفالٹ

سیاہ، چپچپا اور گاڑھا محلول یا نیم ٹھوس مادہ اسفالٹ تقریباً سارا کا سارا بطومن (Bitumen) (رال) پر مشتمل ہوتا ہے۔ زیادہ تر کیمیا دان اسے کولائڈ مانتے ہیں۔ اس کی ایک شکل سڑک سازی میں استعمال کی جاتی ہے۔ اگرچہ اسے زیادہ تر خام تیل کی کسری کشید سے حاصل کیا جاتا ہے لیکن اس کے قدرتی ذخائر بھی موجود ہیں جنہیں اسفالٹ کی جھیلیں کہا جاتا ہے۔ اس طرح کی جھیلیں امریکہ، کینیڈا، اسرائیل، وینزویلا اور ایران میں موجود ہیں۔

قدیم زمانے میں مشرق وسطیٰ کے لوگ اسے اینٹیں اور پتھر جوڑنے کے لیے استعمال کرتے تھے۔ پانی کے اثرات سے محفوظ رکھنے کے لیے اس کی تہہ کشتیوں اور جہازوں کے پیندوں پر لگائی جاتی تھی۔ آج اس کی زیادہ تر مقدار سڑکیں بچھانے میں استعمال ہوتی ہے۔ آثارِ قدیمہ کے مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ وادیٔ سندھ کے قدیم باشندے بھی اسے تعمیراتی میٹریل کے طور پر استعمال کرتے تھے۔ بالعموم پکے تالابوں کی دیواروں پر اس کی تہہ چڑھائی جاتی تھی اور یوں رِستا ہوا پانی رُک جاتا تھا۔

Ass گدھا

یہ سُم دار اور نباتات خور ممالیا ایکوس (Equus) خاندان

سے تعلق رکھتا ہے اور گھوڑے کا قریبی رشتے دار ہے۔ کندھوں کی بلندی تک اس کا قد 90 سے 150 سینٹی میٹر تک ہوتا ہے۔ یہ بہت تیزی سے دوڑ سکتا ہے۔ خطرے کے وقت جنگلی گدھے کی رفتار 60 کلو میٹر فی گھنٹہ تک ہو جاتی ہے۔ اس کے کان لمبے اور رنگ عام طور پر سفید یا سلیٹی ہوتا ہے۔ اس کی گردن پر گہری بھوری ایال اور دُم گچھے دار ہوتی ہے۔

گدھا بڑا صابر، محنتی اور مشقت پسند جانور ہے۔ بار برداری کے لیے بھی مفید ہے۔ بالخصوص مشرقی ممالک مثلاً عرب، مصر، پاکستان، بھارت اور افغانستان جیسے ممالک میں اس سے بار برداری کا کام لیا جاتا ہے۔ اس کا چمڑا بہت سی مصنوعات میں کام آتا ہے۔

جنگلی گدھا ایشیا اور افریقہ کے گرم اور خشک میدانوں میں پایا جاتا ہے۔ افریقہ کے جنگلی گدھے کو Onager کہا جاتا ہے، جبکہ ایشیا کے جنگلی گدھوں کی دو اقسام Kulan اور Kiang ہیں۔ برصغیر اور وسطی ایشیا کے جنگلی گدھے کو گورخر کہا جاتا ہے۔

افریقہ کے جنگلی گدھے آج کے پالتو گدھے کے آباؤ اجداد سمجھے جاتے ہیں۔ انہیں ہزاروں سال پہلے سدھا لیا گیا تھا۔ آج کل پالتو گدھوں کی بھی بہت سی اقسام ہیں۔



گدھا ایک سُم دار اور نباتات خور ممالیا ہے

Assaying جانچ۔ پرکھ

کسی بھرت، معدنی مادے یا کسی اور مادے میں موجود دھاتی اجزاء کی شناخت اور ان کی مقدار کے تعین کا طریقہ پرکھ کہلاتا ہے۔ یہ اصطلاح خاص طور پر سونے اور دیگر قیمتی دھاتوں کے حوالے سے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ عمل بالعموم دو طرح سے کیا جاتا ہے۔ ایک طریقے میں زیرِ غور نمونے کا مکمل تجزیہ ہوتا ہے اور دوسرے طریقے میں کسی مخصوص دھات کی موجودگی اور تناسب پر توجہ دی جاتی ہے۔ اچھے اور معتبر نتائج کے لیے زیرِ غور معدنی مادے کے کئی مختلف نمونے لے کر انہیں آپس میں اچھی طرح ملا دیا جاتا ہے۔ یوں حاصل ہونے والا سفوف معدنی مادے کا نمائندہ نمونہ کہا جا سکتا ہے۔ اجزاء کا تناسب باعتبارِ وزن بھی نکالا جاتا ہے اور باعتبارِ حجم بھی۔ اول الذکر تجزیئے میں بالعموم مائع کیمیائی عامل استعمال ہوتے ہیں اور اسی لیے انہیں تَر پروسیس (Wet process) کا نام دیا جاتا ہے۔ مؤخر الذکر طریقہ ڈرائی پروسیس کہلاتا ہے۔

تَر طریقوں میں نامعلوم نمونے کو دوسرے کیمیائی مادوں کے ساتھ ملا کر محلول کی حالت میں لایا جاتا ہے۔ پھر اس کے نتیجے میں پیدا ہونے والے حاصلات کو علیحدہ علیحدہ کر کے ان کا وزن کر لیا جاتا ہے۔ خشک طریقوں میں نمونے کو کوٹ پیس کر اس میں سے خالص اشیاء کو علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔ اس طریقے میں بعض اوقات نمونے کو بھون بھی لیا جاتا ہے اور پھر اس کے حاصلات کو اکٹھا کر کے ان کی پیمائش کر لی جاتی ہے۔

Astatine ایسٹے ٹین

یہ غیر مستحکم، تابکار اور نیم دھاتی عنصر ہے۔ اس کا ایٹمی نمبر 85 اور طویل ترین نصف عمر کے حامل ہم جاء کا ایٹمی وزن 210 ہے۔ اس کی علامت At ہے۔ اس کا نقطۂ پگھلاؤ 302 ڈگری سینٹی گریڈ



دَوری جدول کے گروپ VIIA میں ایسٹے ٹین کا مقام اور اِس کی الیکٹرانی تشکیل

اور نقطۂ کھولاؤ 337 ڈگری سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔ اس کے تیس ہم جاء دریافت ہو چکے ہیں۔ قدرت میں اس کی بہت ہی کم مقدار پائی جاتی ہے۔ 1940ء میں Emilio Segre کی زیرِ نگرانی کام کرنے والے ایک گروپ نے بسمتھ 209 پر الفا ذرات کی بوچھاڑ کی تو یہ تابکار عنصر سامنے آیا۔ قشرِ ارض میں اس کی مقدار چند اونس سے زیادہ نہیں ہے۔ اس کے مستحکم ترین ہم جاء کی نصف عمر فقط 8 گھنٹے ہے۔ یہی وجہ ہے کہ خالص علمی مقاصد سے قطع نظر اس کا کوئی استعمال نہیں۔

Aster گُلِ مینا۔ تارا پھول

یہ سورج مکھی کے خاندان کا پھولدار اور دائمی پودا ہے۔ اس کی 200 سے زیادہ اقسام پائی جاتی ہیں۔ اس کی رنگین نوکیلی پتیاں یوں جڑی ہوتی ہیں کہ پھول ستارے کی مانند لگتا ہے۔ اس کے پھولوں کا رنگ سفید، گلابی، گہرا نیلا یا ارغوانی ہوسکتا ہے۔

اس کے پھول گرمیوں کے آخر میں کھلتے ہیں۔ کچھ گرم علاقوں میں یہ پھول آتی سردی تک موجود رہتے ہیں۔ اگرچہ اس گروہ کے کچھ پودے بیجوں سے اُگتے ہیں لیکن اکثر پودوں میں تولید کا عمومی طریقہ نموی افزائش (Vegetative propagation) ہے۔ اس گروہ کے قریبی پودوں میں گلِ داؤدی (Chrysanthemum) اور سورج مکھی شامل ہیں۔

Asteroid سیارچہ

یہ بے قاعدہ شکل کا ایسا چٹانی تودہ ہے جو سورج کے گرد گھومتا ہے۔ اس قسم کے سیارچے عام طور پر مریخ اور مشتری کے مداروں کے درمیان پائے جاتے ہیں۔ یوں سیارچوں کو بہت چھوٹے حجم کے سیارے کہا جا سکتا ہے۔ بعض سیارچوں کا قطر تقریباً 1.5 کلومیٹر ہوتا ہے۔ سب سے بڑے سیارچے پلوٹو (Pluto) کا قطر 2390 کلومیٹر ہے۔ اس کی شکل تقریباً کُروی (گول) ہے۔ سیارچوں کی تعداد تقریباً ایک لاکھ کے قریب ہے۔ ان میں سے زیادہ تر کی جسامت اتنی کم ہے کہ انہیں زمین سے دیکھنا مشکل ہے۔ روشن ترین سیارچے کا نام وستا (Vesta) ہے۔ یہ واحد سیارچہ ہے



سیارچوں کے مدار میں سورج، مریخ اور مشتری کے درمیان میں ہے۔ سب سے بڑا سیارچہ پلوٹو (Pluto) ہے۔ اس سے چھوٹے 'سیرس' (Ceres)، 'پلاس' (Pallas) اور ویسٹا (Vesta) ہیں۔ بیشتر سیارچے بہت ہی چھوٹے ہیں۔

جسے دوربین کے بغیر دیکھا جا سکتا ہے۔

کچھ ماہرینِ فلکیات کا خیال ہے کہ یہ سیارچے ایک ایسے سیارے کی باقیات ہیں جو کسی زمانے میں ٹوٹ پھوٹ گیا تھا۔ تاہم زیادہ تر ماہرین متفق ہیں کہ یہ سیارچے بھی اسی وقت بنے تھے جب سارا نظامِ شمسی وجود میں آیا تھا۔

ایک چھوٹے سیارچے کا نام ایروس (Eros) ہے۔ یہ سیارچہ سیارچوں کی بیلٹ (Asteroid belt) میں اپنے مخصوص مدار سے ہٹ کر بھی گھومتا رہتا ہے۔ یوں بعض اوقات یہ زمین سے صرف اڑھائی کروڑ کلومیٹر کے فاصلے تک آ جاتا ہے۔ ہمارے نظامِ شمسی میں چاند کے بعد یہ زمین کا قریب ترین فلکی جسم ہے۔

Asthma دَمہ

دمہ نظامِ تنفس کا ایک پرانا مرض ہے۔ سانس کی خرخراہٹ، تیز اور چھوٹے سانس اور چھاتی میں گھٹن کا احساس اس مرض کی خاص علامات ہیں۔ اس کا دورہ اچانک پڑتا ہے اور اکثر مسلسل کھانسی اٹھتی ہے۔

دمہ کی کیفیت پھیپھڑوں میں موجود شعبی نالیوں (Bronchial tubes) کے بند ہونے کی وجہ سے لاحق ہوتی ہے۔ ان نالیوں کی بندش شعبی عضلات کے سکڑنے، ان نالیوں کی استرکاری کی جھلیوں کے پھولنے اور بلغم کی موجودگی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یوں دمہ کے مریضوں کے پھیپھڑے آہستہ آہستہ تنگ ہو جاتے ہیں۔

اس بیماری کی سب سے عام قسم الرجک شعبی دمہ ہے جو گرد و غبار، پھولوں کے زردانوں اور مخصوص غذاؤں پر جسم کے ردِعمل (Reaction) کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ الرجی پیدا کرنے والے مادوں کے ردِعمل میں پھیپھڑوں سے خارج ہونے والے کیمیائی مادے نالیوں کی سوزش اور سکڑاؤ پیدا کرتے ہیں۔ ان کیفیات کے نتیجے میں پھیپھڑوں کے اندر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ارتکاز ایک حد سے زیادہ ہو جائے تو مہلک ہوتا ہے۔ دمہ کا تپ کاہی (Hay fever) کے ساتھ بھی گہرا تعلق ہوتا ہے۔ یہ بھی الرجی ہی کی ایک اور شکل ہے۔ دمہ کی مختلف قسمیں جسم کے دوسرے حصوں کو بھی نقصان پہنچا سکتی ہیں۔

جسمانی مشقت اور ذہنی الجھن اس کے دورے کو تحریک دیتی ہیں۔ بعض اوقات ناک اور گلے کی انفیکشن اور موسم کی اچانک اور شدید تبدیلی بھی دَمے کے دورے کو تحریک دے سکتی ہے۔

دَمے کی تشخیص کے لیے معالج بیرونی جسمانی صورتِ حال کا معائنہ کرنے کے علاوہ جلد کے الرجی ٹیسٹ بھی کرتا ہے۔ ان ٹیسٹوں سے پتہ چلتا ہے کہ مریض کن مادوں سے الرجی محسوس کرتا ہے۔ بہت سے ڈاکٹر دمہ کی ابتدائی علامات کے خاتمے کے لیے اپی نیفرین اور ایفی ڈرین جیسی ادویات تجویز کرتے ہیں۔ بہت زیادہ خطرناک صورتحال کے مریضوں کو اے سی ٹی ایچ (ACTH) ہارمون یا کارٹی سول لینے کی ضرورت پڑتی ہے۔ کچھ ڈاکٹر دمہ پیدا کرنے والے مادوں کی چھوٹی چھوٹی خوراکیں یا ان کے انجکشنز تجویز کرتے ہیں۔ پھر یہ ڈاکٹر آہستہ آہستہ انجکشنز کی قوت بڑھاتے جاتے ہیں حتیٰ کہ ایک وقت ایسا آتا ہے کہ مریض کا جسم ان مادوں کے خلاف قدرتی طور پر ایک طرح کی مزاحمت پیدا کر لیتا ہے۔

ایسی ورزشیں جن میں مخصوص انداز سے گہرا سانس لیا جاتا ہے، اس بیماری میں مفید ہوتی ہیں۔ ایسی ورزش معالج کے مشورے سے شروع کرنا چاہیے۔ گرد و غبار سے ہر ممکن بچاؤ ضروری ہے۔ معالج الرجی پیدا کرنے والا مادہ دریافت کر لے تو دمہ کنٹرول میں رکھا جا سکتا ہے۔

Astrolabe اُصطرلاب

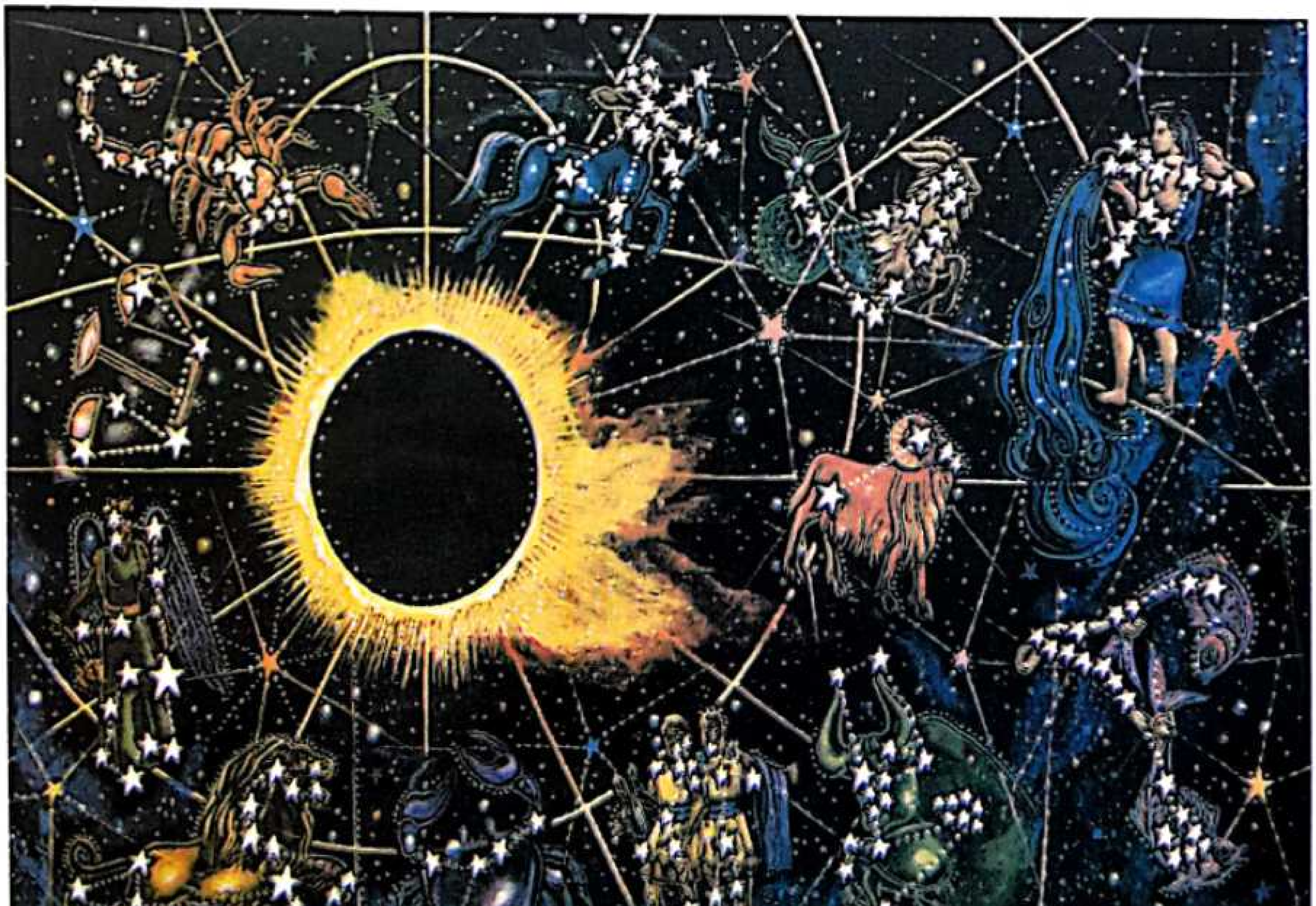
اُصطرلاب ایک آلہ ہے جو کبھی جہاز ران اور ماہرینِ فلکیات افق سے فلکی اجسام کی بلندی، ان کی پوزیشن اور حرکت

کی پیائش کے لیے استعمال کرتے تھے۔ اس کی ایجاد یونانی فلکیات دان ہپارکس کے ساتھ منسوب کی جاتی ہے۔ سادہ اُصطرلاب دھات یا لکڑی سے بنا ایک قرص تھا جس کے محیط پر ڈگریوں کے نشان لگے ہوتے تھے۔ قرص کے وسط میں لگے پوائنٹر (Pointer) کو عرب جہاز ران نمائندہ اُصطرلاب (Alidade) کہتے تھے۔ اس پوائنٹر کو فلکی جسم کی سیدھ میں رکھ کر دیکھنے سے اس کا اُفق کے ساتھ بننے والا زاویہ قرص کے محیط پر پڑھ لیا جاتا تھا۔ ماہر جہاز ران اُصطرلاب کی مدد سے طول بلد اور عرض بلد معلوم کر سکتا تھا۔ اسے یونانی، چینی اور عرب جہاز ران ہزاروں سال استعمال کرتے رہے۔ اہل یورپ نے پندرھویں صدی میں اس کی مدد سے طویل بحری سفر کیے اور نو آبادیاں بساتے رہے۔

Astrology علم النجوم

علم النجوم سورج، چاند، سیاروں اور ستاروں کے غیر سائنسی مطالعے کا نام ہے اس کی بنیاد اس واہمے پر ہے کہ یہ فلکی اجسام انسانی معاملات پر اثر انداز ہوتے ہیں اور آنے والے وقوعات کا لائحہ عمل طے کرتے ہیں۔

قدیم ترین زمانوں سے اجرامِ فلکی مذہبی جذبات کا مرقع رہے ہیں۔ سب سے پہلے کلدانیوں اور آشوریوں نے اعداد اور نجوم کے علم کو مستقبل بینی کے لیے استعمال کرنا شروع کیا۔ ان کا عقیدہ تھا



علم النجوم میں آسمان پر نظر آنے والے ستاروں کے بارہ جمگھٹوں کو بُرج قرار دیا جاتا ہے۔ زمین اور نظام شمسی کے دوسرے سیارے اپنی گردش کی بدولت ان بُرجوں میں سے گزرتے نظر آتے ہیں۔ ان کی اس حرکت کی بنیاد پر نجومی قسمتوں کا حال بتاتے ہیں۔

کہ اجرامِ فلکی افراد اور سلطنتوں کے مقدر پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ وہ سمجھتے تھے کہ تمام وقوعات ایک عمومی کائناتی سکیم کا حصہ ہیں جو بجائے خود سیاروی حرکت کا نتیجہ ہے۔ مشرق وسطیٰ، ایشیا اور یورپ میں بھی اس عقیدے کا چلن تھا۔ عیسائیت نے الوہی جبریت کا پرچار کیا تو نجوم میں دلچسپی کسی حد تک کم ہوگئی۔ یورپ کی نشاۃ الثانیہ میں ایک بار پھر مستقبل بینی کو مقبولیت ملی۔ شاید اس کی وجہ فلکیات اور سائنس میں دلچسپی کا احیاء تھا۔ اس کے بعد بھی وقتاً فوقتاً مذہبی رہنما نجوم کی مذمت کرتے رہے۔ کوپرنیکس، ٹائیکو براہی اور کیپلر جیسے فلکیات دانوں نے ستاروں اور سیاروں کے متعلق انکشافات کیے۔ اس کے باوجود علمِ نجوم زندہ رہا۔ مذکورہ بالا فلکیات دانوں کے علاوہ ڈیکارٹ اور نیوٹن بھی علمِ نجوم میں دلچسپی رکھتے تھے۔ اگر چہ اسے رفتہ رفتہ زوال آیا لیکن کسی نہ کسی شکل میں یہ آج بھی موجود ہے۔ نجومیوں کا کہنا ہے کہ پیدائش کے وقت آسمان پر مختلف سیاروں اور ستاروں کی پوزیشن اس شخص کی زندگی پر اثر انداز ہوتی ہے۔ ان سیاروں کو بارہ بُرجوں یا نشانوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ہر بُرج کو کسی خاص فلکی جسم سے منسوب کرتے ہوئے اس کی حکومت میں دیا جاتا ہے۔ اِس بُرج کے ساتھ منسوب خاص مزاج اور دیگر خصائص اس کے زیرِ اثر شخص کے مستقبل کا تعین کرتے ہیں۔ تمام تر سائنسی ترقی کے باوجود علم نجوم آج بھی کئی لوگوں کی لاشعوری ساخت کا اہم حصہ ہے۔

فلکی طیرانیات Astronautics

یہ زمین کی فضا سے آگے خلا میں پرواز کا علم ہے۔ اس میں خلائی جہازوں کی بناوٹ، ڈیزائن اور طریقِ کار کے حوالے سے طبیعیات، دھات کاری، جیٹ کی دھکیل اور انسانی حیاتیات کے علم سے بھی استفادہ کیا جاتا ہے۔ اس میں خلائی جہازوں کی پرواز کو کنٹرول کرنے کے طریقوں اور ان جہازوں کے راستوں پر بھی بحث کی جاتی ہے۔ خلا میں پرواز کرتے جہازوں میں خلا بازوں کو پیش آمدہ غیر معمولی حالات مثلاً بے وزنی کا مطالعہ بھی فلکی طیرانیات میں شامل ہے۔

فلکی طیرانیات نسبتاً ایک جدید سائنس ہے۔ اس کا آغاز ہوا بازی (Aeronautics) سے ہوا، جس میں زمین کی فضا میں پرواز کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ چونکہ خلا میں پرواز کے لیے تیار کی گئی گاڑیوں یا جہازوں کو زمین سے اٹھتے اور اترتے وقت زمین کی فضا میں سے پرواز کرنا پڑتی ہے، اس لیے فلکی طیرانیات اور ہوا بازی ایک دوسرے میں گھلے ملے ہوئے ہیں۔ زمینی تجاذب (Gravitation) کی حدود سے باہر نکل جانے والی گاڑی کی طیرانیات اس کی سمت اور رفتار کو قابو میں رکھنے تک محدود ہو جاتی ہے۔

اِس اصطلاح کا استعمال سب سے پہلے 1927ء میں ہوا۔ 1957ء میں سوویت یونین نے دو مصنوعی سیارے خلا میں چھوڑے تو فلکی طیرانیات میں ترقی تیز ہوگئی۔ 1975ء تک سو سے زیادہ خلائی مشن کامیابی کے ساتھ مکمل کیے گئے۔ 1981ء میں امریکہ کی جانب سے 'کولمبیا' نام کی ایک خلائی شٹل خلا میں بھیجی گئی۔ یہ پہلا خلائی جہاز تھا جسے دوبارہ بھی استعمال میں لایا جا سکتا تھا اور اس میں انسان بھی سوار تھا۔

پھر جیسے جیسے خلا بازی کا علم ترقی کرتا گیا، ہر نئی خلائی پرواز انسان کے عزم و حوصلہ کو جلا بخشتی گئی۔ خلائی جہازوں میں خلائی ماحول کے متعلق معلومات حاصل کرنے کے لیے کئی طرح کے آلے لگائے گئے۔ ان خلائی جہازوں کے ذریعے، جن میں سے بعض میں انسان بھی سوار ہوتے ہیں اور بعض انسانوں کے بغیر، چاند کی سطح کا انتہائی تفصیل کے ساتھ مکمل نقشہ حاصل کر لیا گیا۔ انسانوں کے بغیر خلائی جہازوں میں ٹیلیویژن کیمرے نصب ہوتے ہیں۔ ایسے خلائی جہازوں کے ذریعے ہمارے نظام شمسی میں مریخ، مشتری اور دوسرے سیاروں کی تصویریں انتہائی قریب سے حاصل کی گئی ہیں۔

تحقیقی خلائی جہازوں میں لگائے جانے والے سراغ رساں سائنسی آلات موسم، درجۂ حرارت اور خلا میں حیاتیاتی حالتوں کے متعلق معلومات زمین پر بھیج چکے ہیں۔ ان تحقیقی خلائی جہازوں کو ریڈیائی

لہروں کے ذریعے کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔ ان کی پرواز کا راستہ تبدیل کیا جا سکتا ہے، ان میں لگے ہوئے کیمروں کا رُخ پھیرنے کے ساتھ ساتھ مختلف آلات کو چلایا اور بند بھی کیا جا سکتا ہے۔

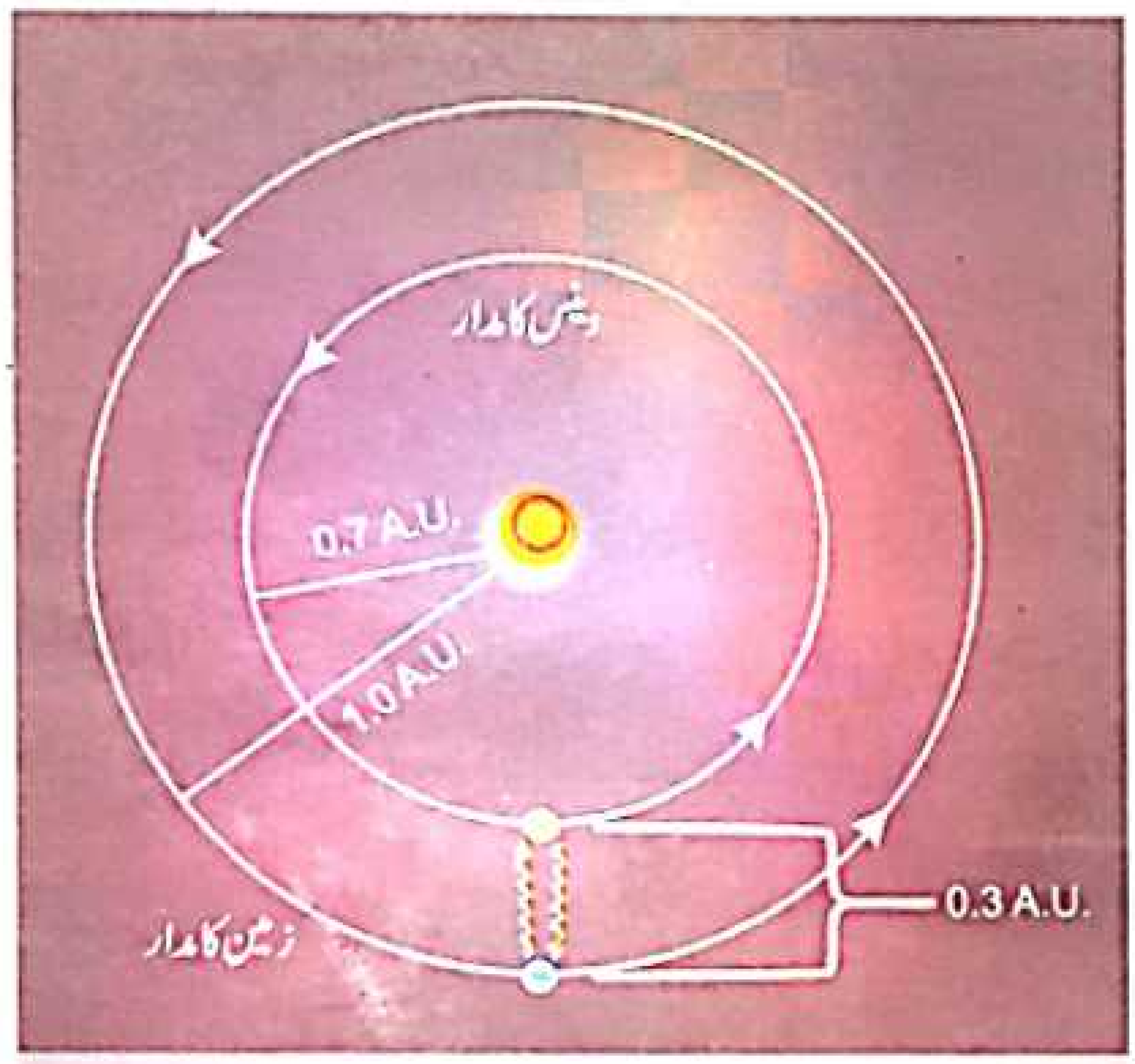
فلکی طیرانیات کے لیے ایسے مصنوعی سیارے تیار کیے جاتے ہیں جن کے مقاصد میں فوجی جاسوسی اور دیکھ بھال، طویل فاصلوں تک پیغامات پہنچانا، اشعاع کی پیائش اور فلکیاتی مشاہدات شامل ہیں۔ ان میں سے کچھ مصنوعی سیارے مدار میں ایک جگہ ساکن رہتے ہیں اور زمین پر ہمارے لیے مفید خدمات سرانجام دیتے ہیں۔ انہیں Geostationary کہا جاتا ہے۔ جہاز رانی کو کنٹرول کرنے والے سیارے سگنل نشر کرتے ہیں جو سمندر میں جہازوں کو اپنا راستہ متعین کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ مواصلاتی سیارے ٹیلی ویژن نشریات کو دور دراز کے مقامات تک پہنچاتے ہیں۔ مواصلات کے شعبے میں ان سیاروں نے پوری دنیا کو سمیٹ کر رکھ دیا ہے۔

فلکی طیرانیات سے فلکیات دان بھی انتہائی اہم اور نئی معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ مصنوعی سیارے آسانی سے سورج اور دیگر سیاروں کی تصویریں لے سکتے ہیں۔ یہ تصویریں زمین سے لی گئی تصویروں سے کہیں بہتر اور حقیقت سے قریب تر ہوتی ہیں۔ خلائی تحقیق کے سلسلے میں جو معلومات ابھی تک انسان بردار خلائی جہاز حاصل نہیں کر سکے، انسان کے بغیر ایسے خلائی جہازوں سے حاصل کی جا رہی ہیں، جن میں سائنسی سراغ رساں آلات نصب ہوتے ہیں۔

فلکی طیرانیات میں ترقی کے کسی مرحلے پر خلا میں یا چاند پر ایک مستقل خلائی سٹیشن کا قیام ممکن ہو جائے گا اور وہاں سے مریخ پر بھی انسان بردار مہم بھیجی جا سکے گی۔

فلکی اکائی Astronomical Unit

بیرونی خلا میں فاصلوں کی پیائش کے لیے فلکیات دان اور فلکیاتی طبیعیات دان جو اکائی استعمال کرتے ہیں، اسے فلکی اکائی کہتے ہیں۔ یہ زمین اور سورج کے درمیان اوسط فاصلے یعنی 149,600,000 کلومیٹر [93,000,000 میل] کے برابر ہے۔



فلکی اکائی سورج اور زمین کے درمیانی اوسط فاصلے کے برابر ہے۔

علمِ ہیئت۔فلکیات Astronomy

انگریزی اصطلاح اسٹرونومی کا لفظی مطلب "ستاروں کے قوانین" ہے۔ اس میں فلکی اجسام (مثلاً ستارے، سیارے، شہابیے، دم دار ستارے اور کہکشائیں وغیرہ) اور زمین کی فضا سے باہر وقوع پذیر ہونے والے مظاہر (مثلاً کونیاتی پس منظری شعاعیں) کا مطالعہ شامل ہے۔ اس علم کے ماہرین ہیئت دان یا فلکیات دان کہلاتے ہیں۔ ہیئت دان آسمان کا مطالعہ دوربینوں، راڈاروں، طیف بینوں، کیمروں، مصنوعی سیاروں اور خلائی جہازوں کے ذریعے کرتے ہیں۔

اس علم کا تعلق فلکی اجسام کے ارتقاء، ان کی طبیعیات، کیمیا اور حرکت سے ہے۔ ماہرینِ فلکیات ساتھ ہی ساتھ کائنات بطور کل کی تشکیل و ارتقاء کا مطالعہ بھی کرتے ہیں۔

علمِ ہیئت کی قدیم تاریخ

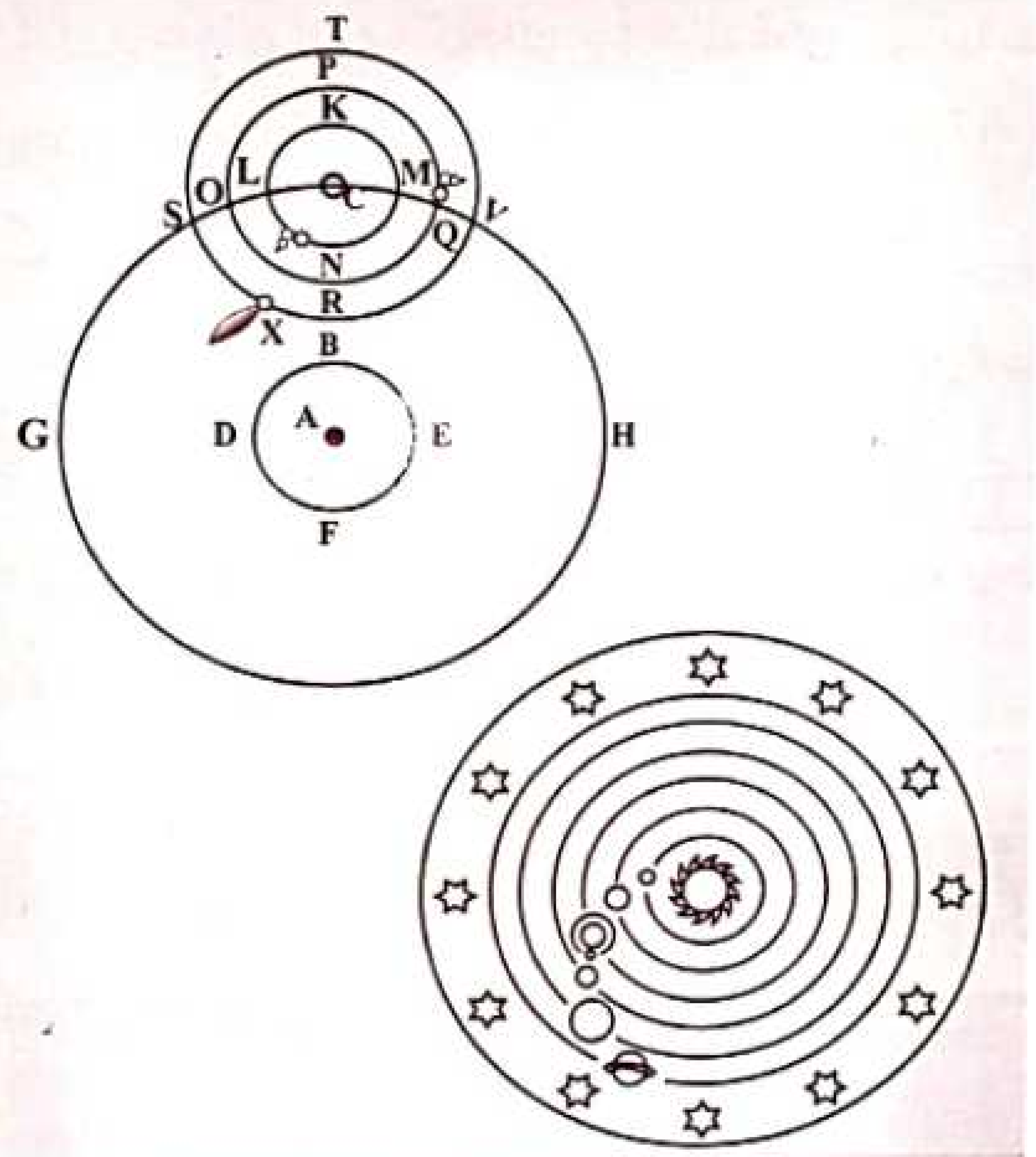
ہیئت کا علم کئی ہزار سال پرانا ہے۔ اس کی جڑیں نجوم میں بھی ہیں جو اجرامِ فلکی کے متعلق گمان، قیاس اور اساطیر (Mythology) پر مبنی تھا۔ قدیم بابل کی تہذیب میں سورج، چاند اور ستاروں کا مشاہدہ وقت کی پیمائش کے لیے کیا جاتا تھا۔ قدیم مصر میں جب زمینی سالانہ گردش کے سبب مخصوص ستارے آسمان کے مخصوص مقامات پر ظاہر ہوتے تھے تو لوگوں کو پتہ چل جاتا تھا کہ دریائے نیل میں سیلاب کا موسم آنے والا ہے۔ مثال کے طور پر موسمِ گرما کے دنوں میں سائرس (Sirus) نامی ستارے کے پہلی مرتبہ نمودار ہوتے ہی وہ لوگ سمجھ جاتے تھے کہ دریائے نیل میں زبردست طغیانی آنے والی ہے اور اس سے محفوظ رہنے کی تیاریاں شروع کر دیتے تھے۔

وسطی اور جنوبی امریکہ میں مایا (Maya) اور انکان (Incan) تہذیبوں نے بھی فلکیاتی مشاہدات سے کئی طرح استفادہ کیا۔

علمِ ہیئت کا آغاز قدیم یونان میں ہوا تھا۔ تقریباً 2,600 سال قبل فیثا غورث نے زمین کو کائنات کا مرکز قرار دیا تھا۔ اس سے تقریباً 800 سال بعد، ایک اور یونانی عالم بطلیموس (Ptolemy) نے ایک کتاب لکھی جو اگلے 1,400 سالوں تک علمِ ہیئت کی بنیاد بنی رہی۔ زمین کو مرکزِ کائنات سمجھنے کی غلطی تقریباً تمام ابتدائی ہیئت دان کرتے رہے۔ ان کا خیال تھا کہ سورج، چاند اور سیارے زمین کے گرد گردش کرتے ہیں اور زمین بذاتِ خود حرکت نہیں کرتی۔ اس خیال کو کائنات کا زمین مرکزی نظریہ (Geocentric theory) کہا جاتا تھا۔

جدید علمِ ہیئت کا آغاز

جدید علمِ ہیئت کا آغاز سولھویں صدی عیسوی میں نکولس کوپرنیکس (Nicolaus Copernicus) کے کام سے ہوا۔ اس نے 1543ء میں یہ نظریہ پیش کیا کہ زمین سمیت تمام سیارے سورج کے گرد گردش کرتے ہیں۔ اسے کائنات کا سورج مرکزی نظریہ (Heliocentric theory) قرار دیا گیا۔ کوپرنیکس کے بعد سولہویں صدی عیسوی ہی میں ڈنمارک کے ٹائیکو براہی (Tycho Brahe) نے کئی سال ستاروں اور سیاروں کے مطالعہ میں گزارے۔ اس نے ستاروں اور سیاروں کی پوزیشنوں کے انتہائی



بالائی ڈرائنگ میں نظام شمسی کو "ٹائیکو براہی نظریے" کے مطابق بنایا گیا ہے۔ ہیت دانوں کے اِس نظریے کے مطابق زمین کو مرکز کی حیثیت حاصل ہے جبکہ تمام سیارے سورج کے گرد گھومتے ہیں۔ بالآخر ہیت دانوں نے کاپرنیکس کے نظریے کو اپنایا جو نیچے والی ڈرائنگ کے مطابق ہے۔

محتاط ریکارڈ جمع کیے۔ یہ کام مکمل ہونے سے پہلے اس کا انتقال ہو گیا۔ اس کے بعد اس کے شاگرد 'جوہانس کیپلر' (Johannes Kepler) نے براہی کے اعداد و شمار استعمال کرتے ہوئے سیاروی گردش کے متعلق اپنے معروف قوانین وضع کیے۔ ریاضیاتی طریقہ استعمال کرتے ہوئے کیپلر نے ثابت کیا کہ ہر سیارہ سورج کے گرد بالکل گول مدار میں حرکت نہیں کرتا بلکہ ایک نسبتاً بیضوی مدار میں گردش کرتا ہے۔

گلیلیو اور نیوٹن

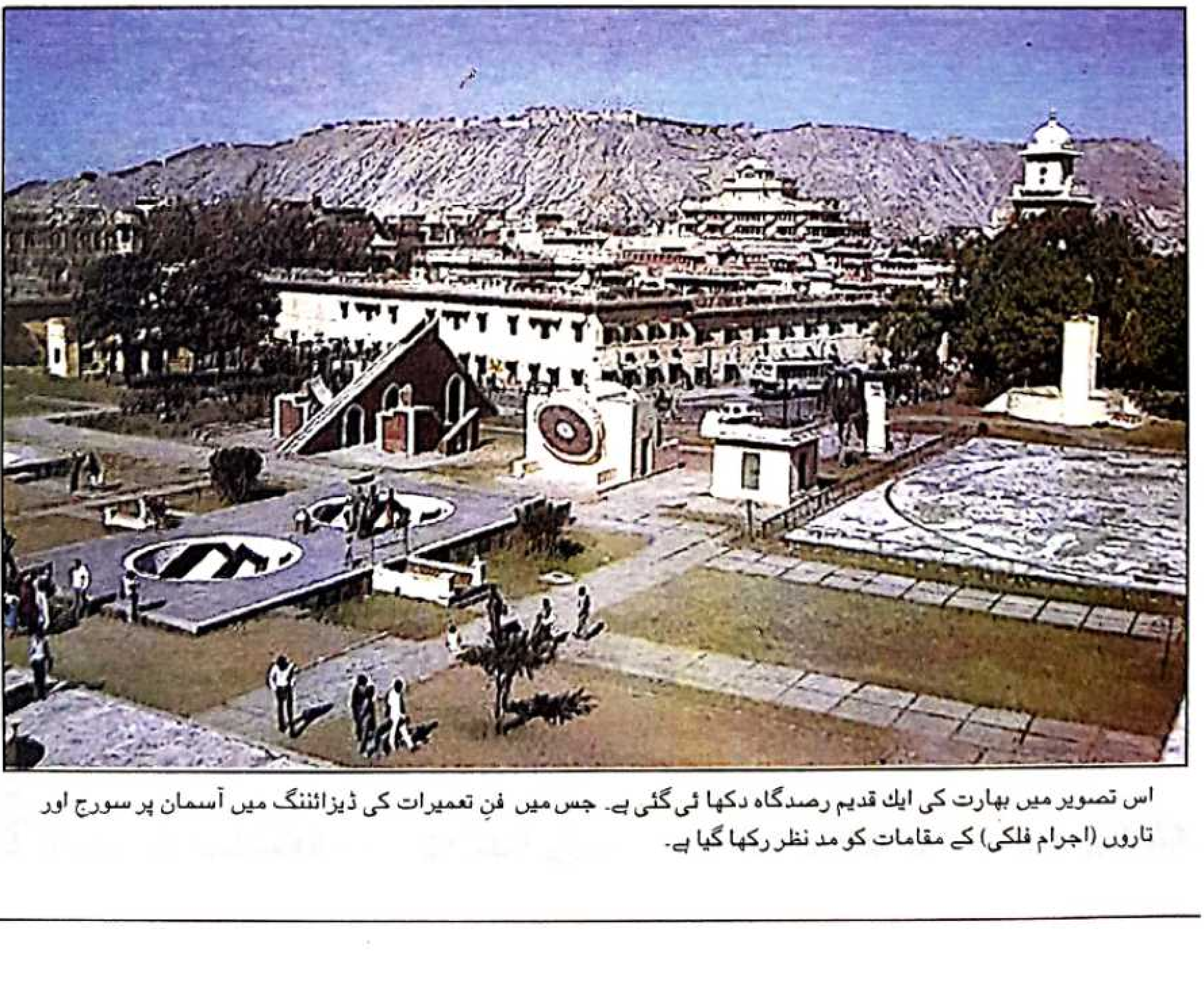
جن دنوں کیپلر سیاروں کے مداروں کا حساب لگانے میں

مشغول تھا، اسی زمانے میں گلیلیو اپنی دوربین بنا رہا تھا۔ 1610ء میں گلیلیو نے اپنی بنائی ہوئی دوربین کے ذریعے مشتری کے چاندوں کا مشاہدہ کیا اور دریافت کیا کہ وہ بھی ہمارے چاند کی طرح مشتری کے گرد گردش کرتے ہیں۔ 1642ء میں گلیلیو کے انتقال کے بعد انگریز ہیئت دان اور ریاضی دان سر آئزک نیوٹن نے تجاذب (Gravitation) کا قانون دریافت کیا جسے کوپرنیکس کے فلکی قوانین کے بعد فلکیات میں اہم ترین دریافت مانا جاتا ہے۔ اس قانون کے مطابق چاند، زمین اور دیگر فلکی اجسام ایک دوسرے پر کشش کی قوت لگاتے ہیں اور ان کی حرکت بھی اسی تجاذب کے تحت ہوتی ہے۔ نیوٹن نے طیف بین (Spectroscope) بھی ایجاد کی تھی جو ہیئت دانوں کے لیے ایک گراں قدر آلۂ تحقیق ثابت ہوئی۔

سیّاروں کی دریافت

کوپرنیکس، براہی، کیپلر اور نیوٹن نے فلکی اجسام کی حرکت کے بنیادی قوانین دریافت کر لیے تو ان کے اطلاقات کا زمانہ آیا۔ مختلف سیاروں کے مداروں کا مطالعہ کیا گیا تو بعض جگہ غیر معمولی خلل مشاہدے میں آئے۔ ان کی تعبیر کے لیے فرض کیا گیا کہ کچھ اور سیارے موجود ہیں جو دریافت نہیں ہوئے۔ نظری بنیادوں پر ان کے مقامات کا تعین کیا گیا اور مشاہدے پر وہ سیارے سامنے آ گئے۔ 1871ء میں سر ولیم ہرشل نے یورینس اور 1846ء میں گیل (Galle) نے نیپچون دریافت کیا۔ مذکورہ بالا استدلال کی بنیاد پر سر پرسیول لاول (Sir Percival Lawell) نے پلوٹو کی پیشن گوئی کر دی تھی۔ 1930ء میں یہ سیارہ بھی دریافت ہو گیا۔ یوں نظامِ شمسی کے نو سیارے مکمل ہوئے۔

ماہرین میں تب سے پلوٹو کے سیارہ ہونے پر اختلاف چل رہا تھا۔ اسے سیارہ ماننے کی صورت میں پلوٹو سے پرے موجود



اس تصویر میں بھارت کی ایک قدیم رصدگاہ دکھا ئی گئی ہے۔ جس میں فنِ تعمیرات کی ڈیزائننگ میں آسمان پر سورج اور تاروں (اجرام فلکی) کے مقامات کو مد نظر رکھا گیا ہے۔

قابل تقابل دیگر اجسام کو بھی سیارہ قرار دینا ضروری تھا۔ لیکن یہ عمل بجائے خود کچھ تکنیکی مسائل کو جنم دے رہا تھا۔ 2006ء میں فلکیات کی بین الاقوامی کانفرنس نے سیارہ (Planet) کی نئی تعریف متعین کی تو پلوٹو سیاروں کے صف سے باہر ہو گیا۔ اس فیصلے کی رو سے 2006ء میں نظام شمسی کے سیارے آٹھ ہو گئے ہیں اور پلوٹو کی حیثیت ''بونا سیارہ'' کی ہو گئی۔

سورج کے گرد زمین کا مدار زہرہ اور مریخ کے درمیان واقع ہے۔ ایک سیارے کی حیثیت سے زمین کی شناخت سب سے پہلے کوپرنیکس نے 1543ء میں کی تھی۔ سب سے پہلے دریافت ہونے والا سیارچہ سیریس 1801ء میں دیکھا گیا۔ بیسویں صدی کے وسط تک سیارچوں کی شناخت اور ان کے راستوں کے مطالعے کا سلسلہ جاری تھا۔

کائنات کی تفہیم کے حوالے سے ستاروں اور ان کے ارتقاء کا مطالعہ بنیادی اہمیت کا حامل ہے۔ ستاروں پر تحقیق کا صحیح معنوں میں آغاز انیسویں صدی کے شروع میں اس وقت ہوا جب جوزف فران ہوفر (Joseph Fraunhofer) نے ستاروں سے آتی روشنی کا طیف بینی مطالعہ کیا۔ اس مطالعہ نے واضح کر دیا کہ ستارے انتہائی بلند درجۂ حرارت کے حامل اجسام ہیں جن سے بے پناہ توانائی خارج ہو رہی ہے۔ انیسویں صدی کے اواخر میں ایٹمی طبیعیات کی ترقی نے ستاروی تحقیق کے نئے در کھولے۔ آئن سٹائن کے خصوصی نظریہ اضافیت کی بدولت فلکیات دان دریافت کرنے میں کامیاب ہوئے کہ ستاروں میں مادے کی بہت بڑی مقدار توانائی میں بدلتی رہتی ہے۔ طیف بینی مطالعہ نے سرخ ہٹاؤ (Red shift) جیسے مظاہر کی مدد سے ستاروں کے فاصلوں کے تعین میں مدد دی۔ ان حقائق کو ملا کر ستاروں کے محیر العقول فاصلوں کا حساب لگایا گیا۔ ہبل اور بیس جیسے سائنسدانوں نے ستاروں کی حرکت اور ان کے مراکز میں جاری نیوکلیائی عمل پر تحقیق کی۔ یوں فلکیات میں ایک نئی شاخ کا اضافہ ہوا جسے فلکی طبیعیات (Astrophysics) کہا جاتا ہے۔

فوٹوگرافی

فوٹوگرافی علم ہیئت کا ایک اہم ہتھیار ہے۔ 1840ء میں ہیئت دانوں نے پہلی بار چاند کی تصاویر لیں۔ 1850ء تک ستاروں کی تصویریں لینا ممکن ہو چکا تھا۔ آجکل ہیئت دان انتہائی پیچیدہ اور حساس کیمرے استعمال کرتے ہیں۔ یہ کیمرے ان ستاروں کی تصویریں اتارتے ہیں جنہیں خالی آنکھ سے تو کجا، دوربین کی مدد سے بھی نہیں دیکھا جا سکتا۔ ترقی یافتہ ممالک کی یونیورسٹیاں کوئی سو سال سے نئی تحقیق کیٹلاگوں کی صورت میں شائع کر رہی ہیں۔ مثلاً Henry Draper Catalogue میں 400,000 سے زائد ستاروں کی تصاویر اور مختلف پیمائشیں درج ہیں۔

شہابِ ثاقب (Meteorites)

وہ شہابیہ جو زمین کے کرۂ ہوائی میں داخل ہونے کے بعد جل کر ختم نہیں ہوتا بلکہ زمین کے ساتھ ٹکرا جاتا ہے، شہابِ ثاقب کہلاتا ہے۔ شہابِ ثاقب کے مطالعہ میں کیمیائی تجزیے، ایکس ریز اور کیمیائی طیف نگاری جیسے طریقوں نے فیصلہ کن مدد فراہم کی ہے۔ تحقیق سے ثابت ہوا ہے کہ ان میں سے کچھ دُمدار ستاروں کے ٹکڑے ہیں اور کچھ اپنے مداروں پر گردش کرتے سیارچے جو زمین کی کشش ثقل کے تحت اس کی فضا میں داخل ہو گئے۔ جب کوئی شہاب ثاقب کرۂ ہوائی میں داخل ہوتا ہے تو اس کی بیرونی سطح رگڑ کے سبب پیدا ہونے والے زیادہ درجۂ حرارت کے تحت مائع بن جاتی ہے۔ بالعموم یہ ہوا میں جل کر ختم ہو جاتے ہیں۔ اگر اس کی جسامت ایک حد سے بڑی ہو تو یہ زمین کے ساتھ ٹکرا جاتا ہے۔ 1908ء میں سائبیریا میں ایک بہت بڑا شہابِ ثاقب گرا تھا۔ اس تصادم کی تھرتھراہٹ پوری دنیا میں ریکارڈ ہوئی تھی۔ امریکی ریاست ایریزونا میں بھی اسی طرح کے تصادم سے پیدا ہونے والا ایک گڑھا موجود ہے۔ ان اجسام کا مطالعہ نظام شمسی کی ارتقائی تاریخ اور سطح زمین کے مشمولات کی تفہیم میں معاون ثابت ہو سکتا

ہے۔ بعض سائنسدانوں کا خیال ہے کہ زمین پر حیات کے آغاز میں شہاب ثاقب نے اہم کردار ادا کیا تھا۔

بصری اور ریڈیائی دُوربینیں

دُوربین عدسوں، آئینوں یا دونوں پر مشتمل ایک نظام ہے جو دور دراز واقع کسی جسم سے آنے والی روشنی کو اکٹھا کرتے ہوئے اس کی شبیہ بناتا ہے۔

پہلے پہل عدسوں پر مشتمل انعطافی دوربینیں بنائی گئیں۔ بعض تکنیکی مسائل کی وجہ سے یہ دوربینیں ایک خاص حد سے بڑی نہیں بن سکتی تھیں۔ اگلا مرحلہ آئینوں پر مشتمل انعکاسی دوربین کا تھا۔ پہلی انعکاسی دُوربین 1672ء میں آئزک نیوٹن نے بنائی تھی۔ اس وقت موجود سب سے بڑی انعطافی دُوربین وسکونسن کی یرکس (Yerkes) رصدگاہ میں موجود ہے۔ اس کا عدسہ 40 انچ قطر کا ہے۔ ہے۔ انعکاسی دُوربین کو ترقی دے کر کثیر آئینی دُوربین بنائی گئی۔ اس وقت اس طرح کی سب سے بڑی دوربین جزیرہ ہوائی میں موجود ہے جس کا مشاہداتی آئینہ 36 شش پہلو ٹکڑوں سے مرتب ہے۔ ایک اور تکنیک میں کئی انعکاسی دُوربینیں فاصلوں پر لگا دی جاتی ہیں اور انہیں ایک ہی جسم پر مرکوز کر دیا جاتا ہے۔ ان دُوربینوں پر وصول ہونے والے سگنلوں کو باہم ملا کر زیرِ مشاہدہ جسم کی بھرپور شبیہ بنائی جاتی ہے۔

انعکاسی اور انعطافی دونوں طرح کی دُوربینیں فقط مرئی روشنی کے لیے موزوں ثابت ہوئیں لیکن مرئی روشنی برقی مقناطیسی طیف کا بہت چھوٹا سا حصہ ہے۔ زیادہ تر فلکی اجسام ریڈیو شعاعیں، الٹراوائلٹ شعاعیں، ایکس ریز اور گیما شعاعیں بھی خارج کرتے ہیں۔ ان کا مطالعہ کرنے کے لیے ریڈیو ٹیلی سکوپ بنائی گئی اور ساتھ ہی ساتھ ایکس ریز اور گیما ریز کے تجزیے کے آلات بھی وضع ہوئے۔ بصری انعطافی و انعکاسی دُوربینوں کے ساتھ مل کر یہ آلات کائنات پر ہونے والی تحقیق میں اہم کردار ادا کر رہے ہیں۔

حالیہ ترقی

کائنات اور اس کے مشمولات کی تفہیم پر ہونے والے کام نے خاصے اہم مراحل طے کیے ہیں لیکن ابھی کئی سوال باقی ہیں جن کے جواب کا انحصار زمین اور اس کے مدار میں نئے آلات کی تعمیر اور غالباً نئے نظریات کی تشکیل پر ہے۔ ان میں سے کچھ یوں ہیں:

کیا کائنات میں حیات اور بالخصوص باشعور حیات کسی اور جگہ بھی موجود ہے؟ تاریک مادے (Dark matter) کی ماہیئت کیا ہے؟ کیا کائنات کے قوانین اس طرح کے ہیں کہ حیات کا وجود میں آنا ناگزیر تھا؟ ان سوالوں کے جوابات کائنات کی ماہیئت اور ارتقاء کے متعلق نظریات کے لیے فیصلہ کن ثابت ہونگے۔

فلکیاتی طبیعیات Astrophysics

ستاروں کی ساخت، ان کے ارتقاء، نظامِ شمسی کے آغاز اور ان موضوعات کے ساتھ وابستہ مسائل پر طبیعیات کے نظریات اور طریقۂ کار کا اطلاق فلکیاتی طبیعیات کہلاتا ہے۔ سائنسی حلقوں کے باہمی مکالمات میں فلکیاتی طبیعیات اور جدید فلکیات کو کم و بیش ہم معنی خیال کیا جاتا ہے۔

فلکیاتی طبیعیات بنیادی طور پر ایک مشاہداتی علم ہے۔ اس میں سورج اور دیگر ستاروں سے خارج ہونے والی برقی مقناطیسی اشعاع اور بالخصوص روشنی کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

کسی ستارے سے آنے والی روشنی کے تجزیے سے ایک فلکیاتی طبیعیات دان معلوم کر سکتا ہے کہ اس ستارے کے اجزائے ترکیبی کیا ہیں، یعنی اس میں کون سے عناصر کس تناسب سے موجود ہو سکتے ہیں۔ یہ تجزیہ طیف بین کی مدد سے کیا جاتا ہے جو ستارے سے خارج ہونے والی روشنی کی موجوں کو طول موج کے اعتبار سے الگ الگ کرتا ہے۔ ہر طول موج کسی خاص ایٹم یا مالیکیول کی نمائندہ ہے۔ طول موج کی شدت عنصر کی

مقدار کا اشارہ ہو سکتی ہے۔

بہت سے ستارے ریڈیائی لہریں اور ایکس ریز (X-rays) خارج کرتے ہیں۔ فلکیاتی طبیعیات میں ان شعاعوں کے مطالعے کے آلات اور طریقے مہارت کے خصوصی میدان ہیں۔ ستاروں سے خارج ہونے والے مقناطیسی میدان، روشنی کی لہروں، ریڈیائی موجوں اور ایکس ریز کے مطالعاتی نتائج سے ہیئت دان کسی ستارے کی کمیت، درجۂ حرارت اور اندرونی ساخت کے متعلق معلومات اخذ کرتا ہے۔

خلائی لیبارٹری

فلکیاتی طبیعیات دانوں کو زیادہ تر معلومات برقی مقناطیسی طیف کے مطالعہ سے دستیاب ہوتی ہیں۔ اس طیف کے مختلف حصوں کا مطالعہ الگ الگ آلات کی مدد سے کیا جاتا ہے۔ ہر حصے کا مطالعہ الگ خصوصی مہارت کا متقاضی ہے۔

ریڈیو فلکیات میں چند ملی میٹر طول موج کی شعاعوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ یہ بالعموم ٹھنڈے اجسام سے خارج ہوتی ہیں۔ ستاروں کے مابین موجود غبار اور گیس زیادہ تر ریڈیو شعاعیں خارج کرتے ہیں۔ بگ بینگ کے وقت خارج ہونے والی توانائی سرخ ہٹاؤ (Red shift) کے عمل سے گزرتی بالآخر پس منظری شعاعوں (Cosmic microwave background radiation) کی صورت اختیار کر گئیں۔ پلسار کی دریافت ریڈیو فلکیات کے اوّلین کارناموں میں سے ہے۔ ان کا مطالعہ کرنے کے لیے بہت بڑی ریڈیو دوربینوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ زیریں سرخ (Infra-red) فلکیات کا تعلق ایسی شعاعوں سے ہے جن کا طول موج ریڈیو شعاعوں سے چھوٹا لیکن سرخ روشنی سے زیادہ ہوتا ہے۔ ان شعاعوں کے مشاہدے کے لیے استعمال ہونے والی دوربین عام بصری دوربین سے ملتی جلتی ہے۔ ستاروں سے ٹھنڈے اجسام مثلاً سیاروں کا مطالعہ زیریں سرخ فریکوئنسیوں پر کیا جاتا ہے۔

بصری دوربین قدیم ترین فلکی مشاہداتی آلہ ہے۔ زیادہ تر دوربینوں کے ساتھ ایک طیف نما (Spectroscope) بھی لگا ہوتا ہے۔ ہمارا کرۂ ہوائی ستاروں سے آنے والی روشنی میں تغیر پیدا کر دیتا ہے۔ اسی لیے زمین کے گرد خلا میں گردش کرتی دوربینیں بہترین نتائج دیتی ہیں۔ ان کی مدد سے حاصل ہونے والے طیفوں کا تجزیہ ستاروں کے اجزائے ترکیبی اور توانائی پیدا کرنے والے تعاملات پر قابلِ قدر معلومات فراہم کرتا ہے۔



فلکی طبیعیات میں دوربین کو بنیادی حیثیت حاصل ہے۔ زمینی مدار میں ہونے کے سبب ہبل دوربین نے فلکی مشاہدات کی صحت اور قوت بڑھا دی ہے۔

مقناطیسی ستارے (Magnetar)، بلیک ہول اور پلسار جیسے فلکی مظاہر سے خارج ہونے والی زیادہ تر توانائی بالائے بنفشی، ایکس ریز اور گیما ریز کی شکل میں ہوتی ہے۔ اس طرح کی زیادہ تر شعاعیں کرۂ ہوائی سے گزر کر زمین کی سطح پر نہیں آتیں۔ ان کا مشاہدہ کرنے کے لیے موزوں آلات زمین کے خلائی مدار میں پہنچائے گئے ہیں۔

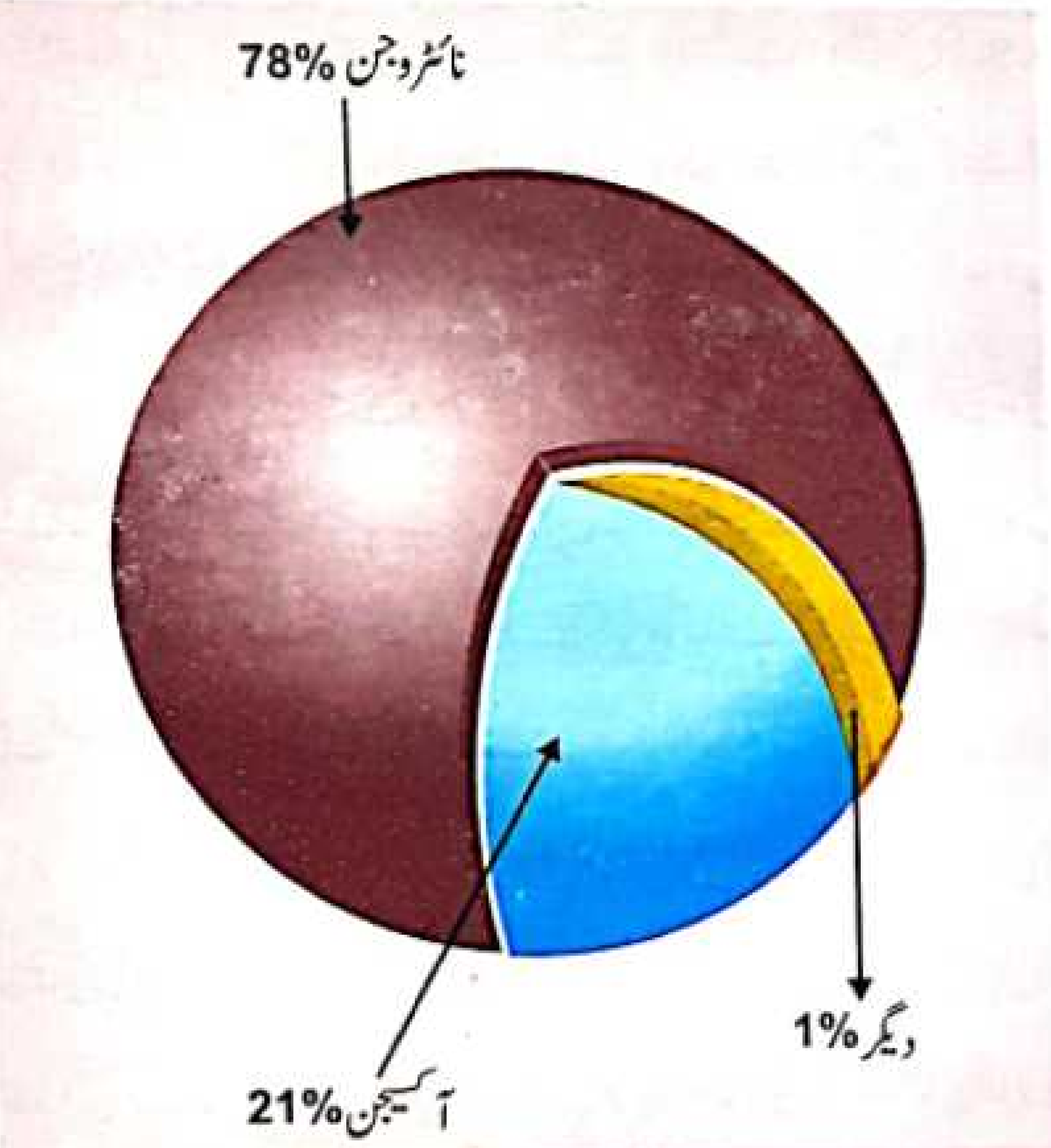
برقی مقناطیسی شعاعوں کے علاوہ بھی کچھ مقداروں کا مشاہدہ کرنے کی کوشش کی جاتی ہے، ان میں تجاذبی لہریں اور نیوٹرینوز یادہ اہم ہیں۔ ان دونوں مقداروں کی ماہیت اس طرح کی ہے کہ اب تک ان کی شناخت کی کوششیں کامیاب نہیں ہوئیں۔

فلکی طبیعیات دانوں کو دو مظاہر کوئیسار اور بلیک ہول میں خاص دلچسپی ہے۔ زیادہ تر ماہرین فلکیات کوئیساروں کو انتہائی دُور دراز واقع کہکشائیں قرار دیتے ہیں۔ لگتا ہے کہ ہم تک پہنچنے والی روشنی وہاں سے چلی تھی تو یہ کہکشائیں تشکیل کے ابتدائی مراحل میں تھیں۔ ہم جتنا دور دیکھیں گے، کائنات کے ماضی میں اتنی ہی دور تک جھانکیں گے۔ یوں کوئیساروں کا مطالعہ کائنات کے آغاز کے متعلق ہمارے نظریات کی تصدیق یا تردید کے حوالے سے نہایت اہم ہوگا۔

بلیک ہول بھی ایسا ہی دلچسپ مظہر ہے۔ یہ کسی بڑے ستارے کی زندگی کے آخری مراحل میں پیش آتا ہے۔ جب ستارے ٹھنڈے ہونے لگتے ہیں اور ان سے خارج ہونے والی توانائی کے سبب باہر کی جانب اثر انداز ہونے والی قوت اندرون رُخ تجاذبی قوت کو متوازن نہیں کر پاتی تو ستارہ اپنے اندر مرکز کی طرف بھنچنے لگتا ہے۔ یہ بھنچاؤ ستارے کے قطر کو کم کرتا ہے جس سے تجاذب کی شدت مزید بڑھتی ہے۔ یوں ایک مرحلے پر تجاذبی میدان اتنا طاقتور ہو جاتا ہے کہ تمام مادہ بھنچ کر لا انتہا طور پر چھوٹے نقطے میں بدل جاتا ہے۔ تب تجاذبی میدان کی شدت اتنی بڑھ جاتی ہے کہ اس کی سطح سے روشنی بھی فرار نہیں ہوسکتی۔ اسی لیے اس مظہر کو بلیک ہول (Black hole) کہا جاتا ہے۔

کُرۂ ہوائی Atmosphere

کرۂ ہوائی کرۂ ارض کے گرد گیسی آمیزے کی تہہ کو کہتے ہیں جو کششِ ثقل کی وجہ سے قائم ہے۔ اس آمیزے میں بلحاظ حجم تقریباً 78 فیصد نائٹروجن، 21 فیصد آکسیجن، 0.97 فیصد آرگون اور کاربن ڈائی آکسائیڈ اور 0.04 فیصد کمیاب (Trace) گیسیں اور آبی بخارات موجود ہیں۔ اس آمیزے کو عام بول چال میں ہوا بھی کہتے ہیں۔ یہ آمیزہ کرۂ ارض کو دو طرح سے حیات کے لیے موزوں آماجگاہ بناتا ہے۔ ایک تو حیات کے لیے خطرناک بالائے بنفشی شعاعیں اس میں جذب ہو جاتی ہیں اور دوسرے دن اور رات کے درجۂ حرارت میں بہت زیادہ فرق نہیں آسکتا۔

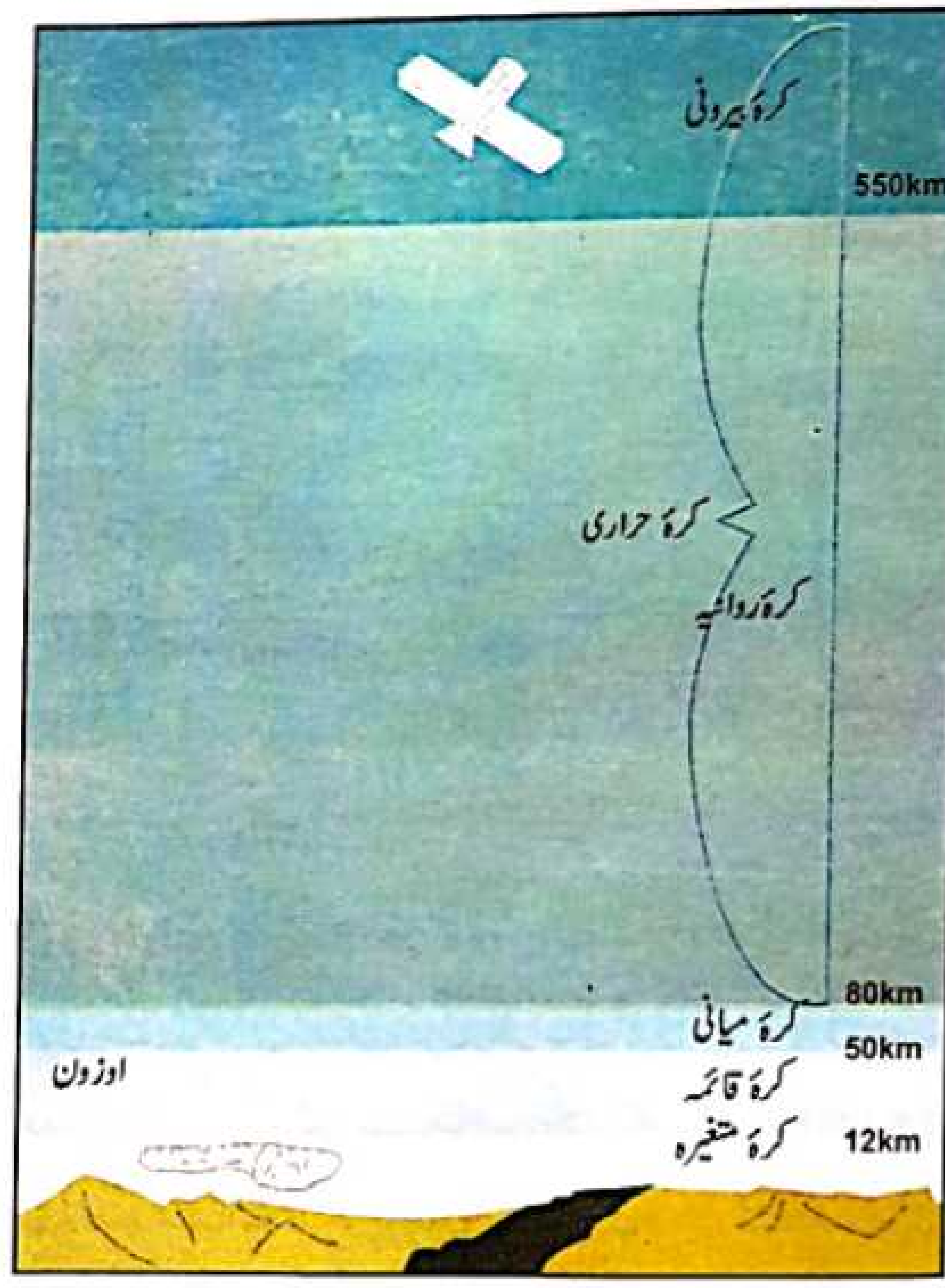


آکسیجن اور نائٹروجن کرۂ ہوائی کے دو بڑے اجزاء ہیں۔

کرۂ ہوائی کی کثافت سطحِ ارض کے نزدیک زیادہ ہے اور اوپر جاتے ہوئے بتدریج کم ہوتی چلی جاتی ہے لیکن کسی بھی جگہ ہوا اچانک ختم نہیں ہوجاتی۔ کرۂ ہوائی بتدریج لطیف ہوتا ہوا خلا میں بدل جاتا ہے۔ اس کے کل حجم کا تین چوتھائی سطحِ ارض کے گرد گیارہ کلومیٹر موٹی تہہ میں موجود ہے۔ ناسا کے معیارات کے مطابق 80 کلومیٹر سے زیادہ بلندی پر پرواز کرنے والے کو خلانورد (Astronaut) سمجھا جاتا ہے۔ زمین کی طرف واپس آتے ہوئے جب خلائی جہاز سطحِ ارض سے 120 کلومیٹر کی بلندی پر آتے ہیں تو ان پر ہوا کی رگڑ کے اثرات قابل ذکر ہو جاتے ہیں۔ سطحِ ارض سے 100 کلومیٹر کی بلندی پر موجود ایک فرضی خط Karman Line کو فضا اور خلا کی

سرحد مانا جاتا ہے۔

بلندی کے اعتبار سے کرۂ ارض کو مختلف تہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ مختلف تہوں میں بلندی کے ساتھ درجۂ حرارت مختلف شرح سے بدلتا ہے۔



کرۂ ہوائی کی مختلف سطحوں کے مابین فرق کو واضح کرنے کے لیے سائنس دان اِسے چار تہوں میں تقسیم کرتے ہیں۔ کرۂ ہوائی کی تہیں ایک دوسرے سے واضح طور پر علیحدہ نہیں ہیں۔

کرۂ متغیرہ (Troposphere)

یہ کرۂ ہوائی کی نچلی ترین تہہ ہے۔ اس کی موٹائی قطبین پر 7 اور خطِ استوا پر 14 کلومیٹر ہے۔ اس تہہ کے مختلف حصے شمسی تمازت کی وجہ سے حرکت کرتے ہیں۔ گرم ہوا کم کثافت کے باعث اوپر اٹھتی ہے اور ٹھنڈی ہوا نیچے بیٹھ کر اس کی جگہ لیتی ہے۔ اوپر اٹھتی ہوئی ہوا کے پھیلنے سے ٹھنڈک پیدا ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس تہہ میں نیچے سے اوپر کی طرف جاتے ہوئے درجۂ حرارت کم ہوتا ہے۔

کرۂ قائمہ (Stratosphere)

یہ تہہ 7 تا 17 کلومیٹر سے 50 کلومیٹر تک پھیلی ہوئی ہے۔ اس میں بلندی بڑھنے کے ساتھ درجۂ حرارت بڑھتا ہے۔

کرۂ میانی (Mesosphere)

یہ تہہ 50 کلومیٹر کی بلندی سے 85 کلومیٹر کی بلندی تک پھیلی ہوئی ہے۔ اس میں بلندی کم ہونے کے ساتھ درجۂ حرارت کم ہوتا ہے۔

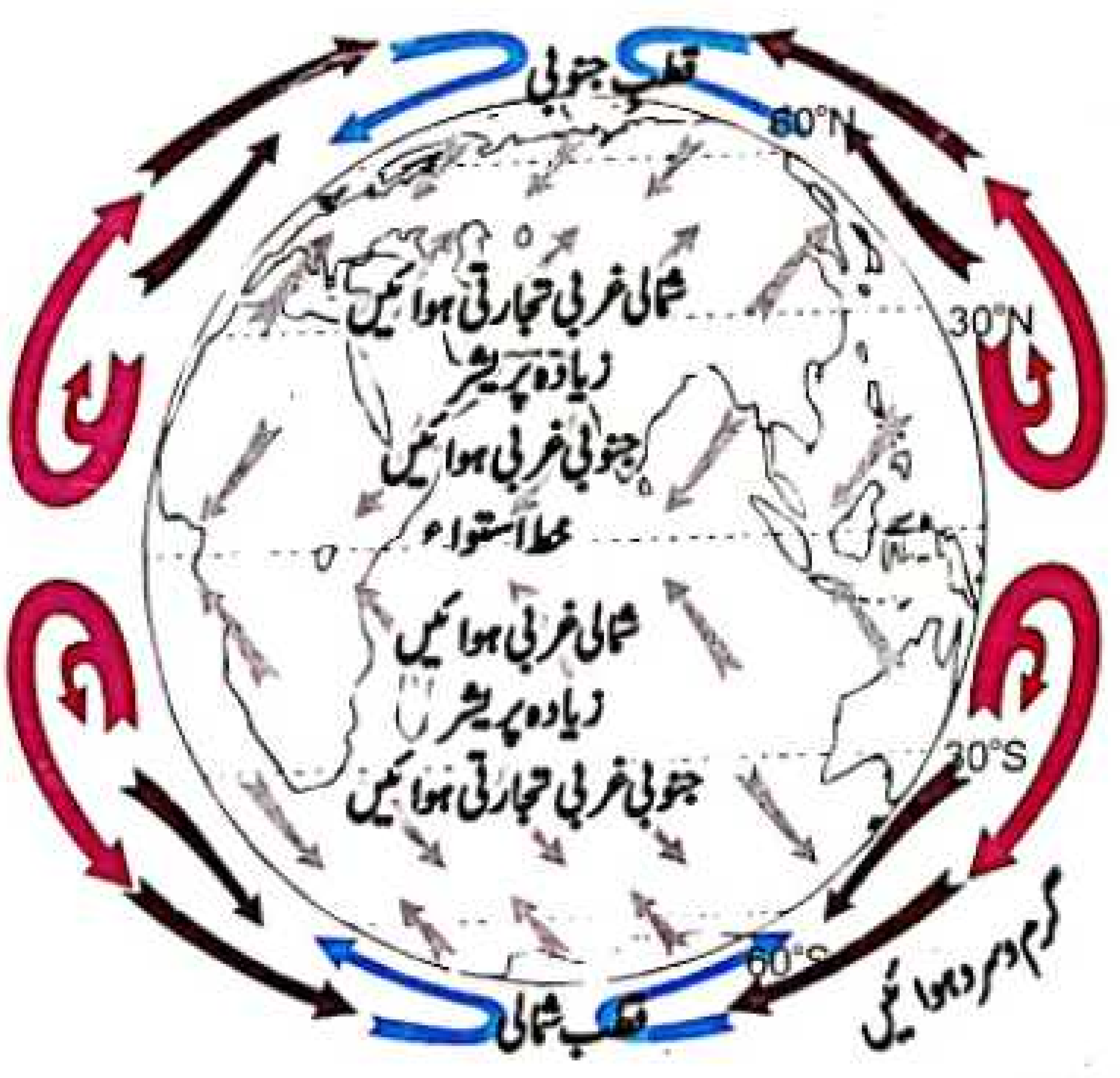
کرۂ حراری (Thermosphere)

یہ تہہ 80 تا 85 کلومیٹر سے لے کر 640 کلومیٹر اور اس سے آگے تک پھیلی ہوئی ہے۔ اس میں بلندی بڑھنے کے ساتھ درجۂ حرارت بڑھتا ہے۔

کرۂ بیرونی (Exosphere)

یہ تہہ 500 تا 1000 کلومیٹر سے 10,000 کلومیٹر کی بلندی تک پھیلی ہوئی ہے۔ اس میں موجود ذرات کم و بیش آزادانہ حرکت کرتے ہیں۔

ہوا کی مذکورہ بالا تہوں کے درمیان موجود حد بندیوں کو tropopause، stratopause، mesopause



خطِ استوا سے اُٹھنے والی گرم ہوائیں جب باہر کی جانب بڑھتی ہیں تو کرۂ ارض کی ہوائی بیلٹ بنتی ہے پھر قطبین کی ٹھنڈی ہوائیں آگے بڑھتے ہوئے ان کی جگہ لے لیتی ہیں۔

thermopause اور exobase کا نام دیا جاتا ہے۔

کسی نقطے پر ہوا کا دباؤ اس کے اوپر موجود ہوا کی تہہ کا براہِ راست نتیجہ ہے۔ چنانچہ ہوائی دباؤ مختلف مقامات اور اوقات میں مختلف ہو سکتا ہے۔ سطح سمندر پر اوسط ہوائی دباؤ 101.3 کلو پاسکل [تقریباً 14.7 پاؤنڈ فی مربع انچ] ہوتا ہے، پانچ کلومیٹر کی بلندی پر ہوائی دباؤ نصف رہ جاتا ہے۔

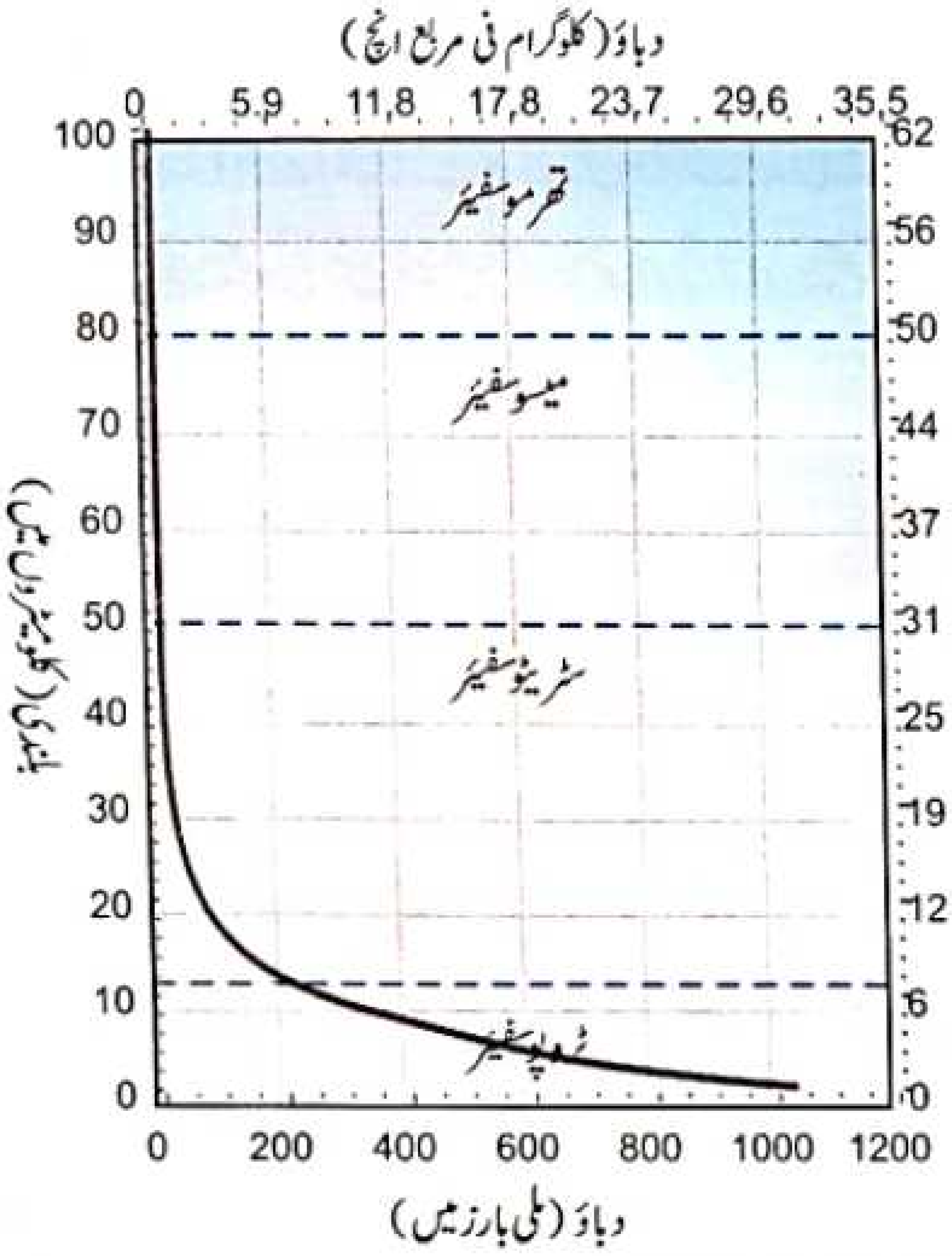
Atmosphere (unit) ایٹماسفیئر (اکائی)

ایٹماسفیئر ہوائی دباؤ کی ایک اکائی ہے۔ یہ 67 کلوگرام فی مربع میٹر [14.7 پاؤنڈ فی مربع انچ] کے برابر ہوتی ہے۔ یہ وہی دباؤ ہے جو پارے کا کالم ایک 76 سینٹی میٹر [30 انچ] اونچی سیدھی عمودی ٹیوب میں پیدا کرتا ہے۔ ایک ایٹماسفیئر 1,013 ملی بار اور 101,325 نیوٹن فی مربع میٹر کے بھی برابر ہوتا ہے۔ سطح سمندر پر ہوا کا دباؤ قریباً ایک ایٹماسفیئر ہوتا ہے۔

Atmospheric Pressure

کُرۂ ہوائی کا دباؤ

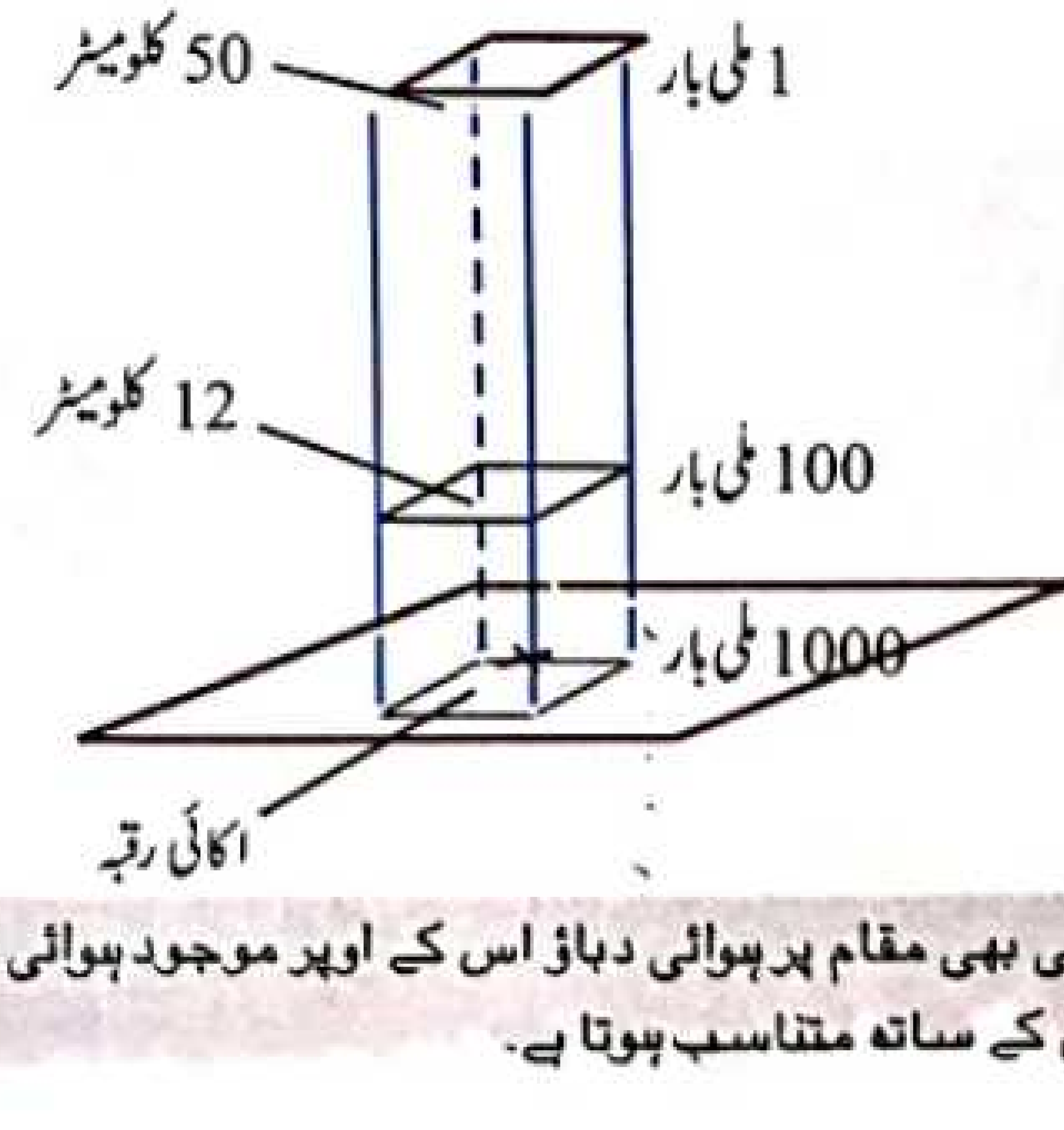
زمینی کرۂ ہوائی میں کسی بھی نقطے پر پڑنے والا دباؤ ہے جس



سطح سمندر سے بڑھتی بلندی کے ساتھ دباؤ میں آتی کمی

کی وجہ اس کے اوپر موجود ہوا کا وزن ہے۔ کُرۂ ہوائی میں بڑھتی بلندی کے ساتھ اوپر موجود ہوائی غلاف کی موٹائی کم ہو جاتی ہے۔ اسی لیے کوئی نقطہ سطح زمین سے جتنا بلند ہوگا اس پر دباؤ اتنا ہی کم ہوگا۔ سطح سمندر سے لے کر کُرۂ ہوائی کے بالائی ترین حصے تک طویل اور ایک مربع انچ عرضی تراش کے حامل کالم کا وزن تقریباً 14.7 پاؤنڈ ہوگا۔ اتنے ہی اونچے اور ایک مربع میٹر عرضی تراشے کے کالم کا وزن کوئی ایک سو کلو نیوٹن ہوگا۔ کُرۂ ہوائی کا دباؤ ناپنے کا آلہ بیرومیٹر کہلاتا ہے۔ پیرس کے عرض بلد اور سطح سمندر پر کرۂ ہوائی کے دباؤ کو معیاری دباؤ کہا جاتا ہے۔ اس کی علامت atm ہے اور اسے عین 101,325 پاسکل کے برابر قرار دیا گیا ہے۔ اس اکائی کی تعریف ایک اور طرح سے بھی کی جاتی ہے کہ سطح سمندر پر کُرۂ ہوائی کا اوسط دباؤ پارے کے 29.921 انچ اونچے کالم کو سہارا دے سکتا ہے۔

بلندی بڑھنے کے ساتھ کُرۂ ہوائی کا دباؤ کم ہوتا چلا جاتا ہے۔ 5486 میٹر کی بلندی پر یہ آدھا، 16132 میٹر کی بلندی پر دسواں حصہ اور 30900 میٹر کی بلندی پر سطح سمندر پر پڑنے والے



کسی بھی مقام پر ہوائی دباؤ اس کے اوپر موجود ہوائی کالم کے وزن کے ساتھ متناسب ہوتا ہے۔

دباؤ کا سواں حصہ رہ جاتا ہے۔

Atoll مرجانی جزیرہ

سمندر کے ایک وسیع رقبے کو گھیرے میں لینے والے جزیرے کے نعل نما گروہ یا حلقے کو مرجانی جزیرہ کہا جاتا ہے۔ ایسے جزائر حاری علاقوں میں ملتے ہیں یہاں مرجان (مونگے) اور الجی زیادہ بہتر پرورش پاتے ہیں۔ جس پانی میں یہ جزیرے پیدا ہوتے ہیں، اس کی گہرائی کم ہونی چاہیے کیونکہ سورج کی روشنی اس پر کافی مقدار میں پڑنا ضروری ہے۔ مرجان کی افزائش کی زیریں حد 60 میٹر [197 فٹ] سے 90 میٹر [295 فٹ] تک ہوتی ہے۔ مارشل جزائر میں اینی ویٹوک (Eniwetok) نامی مرجانی جزیرے کے نواح میں مرجانی افزائش غیر معمولی طور پر زیادہ ہے۔ اس وقت تک مرجان زیادہ سے زیادہ 1525 میٹر کی گہرائی تک ملا ہے۔

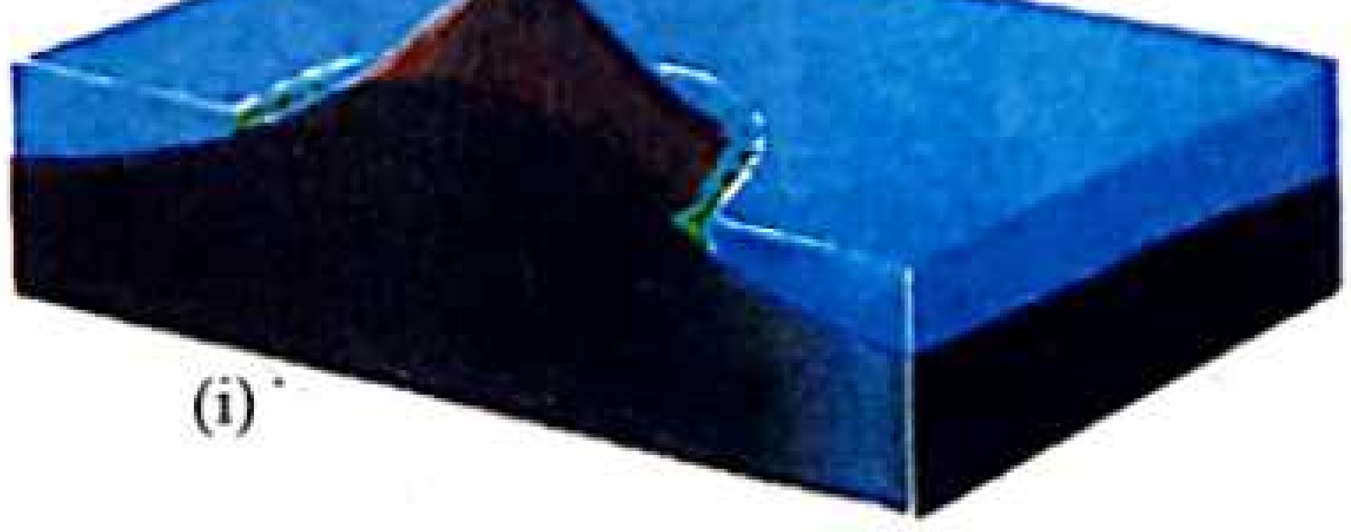
مرجان یا حجرالبحر کے گہرائی تک بن جانے کے متعلق کئی نظریات پائے جاتے ہیں۔ اس کے متعلق ایک رائے یہ ہے کہ سمندروں کی سطحیں آہستہ آہستہ بلند ہو چکی ہیں، جس سے حجرالبحر کی مزید تہیں بن چکی ہیں۔ ایک اور نظریے سے حجرالبحر کے وجود میں آنے کی وضاحت اس طرح ہوتی ہے کہ سمندروں کے نیچے زمین آہستہ آہستہ دھنس رہی ہے، اس لیے مرجانی جزیرے وجود میں آرہے ہیں۔

Atom جوہر۔ایٹم

ایٹم کسی عنصر کا سب سے چھوٹا ذرہ ہے جو اس کے کیمیائی خصائص کا حامل ہے۔ ایٹم جن بنیادی ذرات (الیکٹران، پروٹان اور نیوٹران) پر مشتمل ہے، ان میں سے الیکٹران کی کمیت سب سے کم ہے اور اس پر منفی چارج ہے جبکہ پروٹان پر موجود مثبت چارج ہے اور یہ مقدار میں الیکٹران کے منفی چارج کے برابر ہے۔ پروٹان کی کمیت الیکٹران سے 1836 گنا زیادہ ہے۔ نیوٹران پر کوئی چارج نہیں اور اس کی کمیت الیکٹران سے 1842 گنا زیادہ ہے۔

نیوٹران اور پروٹان دونوں ایٹم کے وسط میں موجود اونچی کثافت کا حامل نیوکلیئس بناتے ہیں۔ اسی لیے انہیں مشترکہ نام نیوکلیون (Nucleon) دیا جاتا ہے۔ تمام عناصر کے ایٹم انہی تین

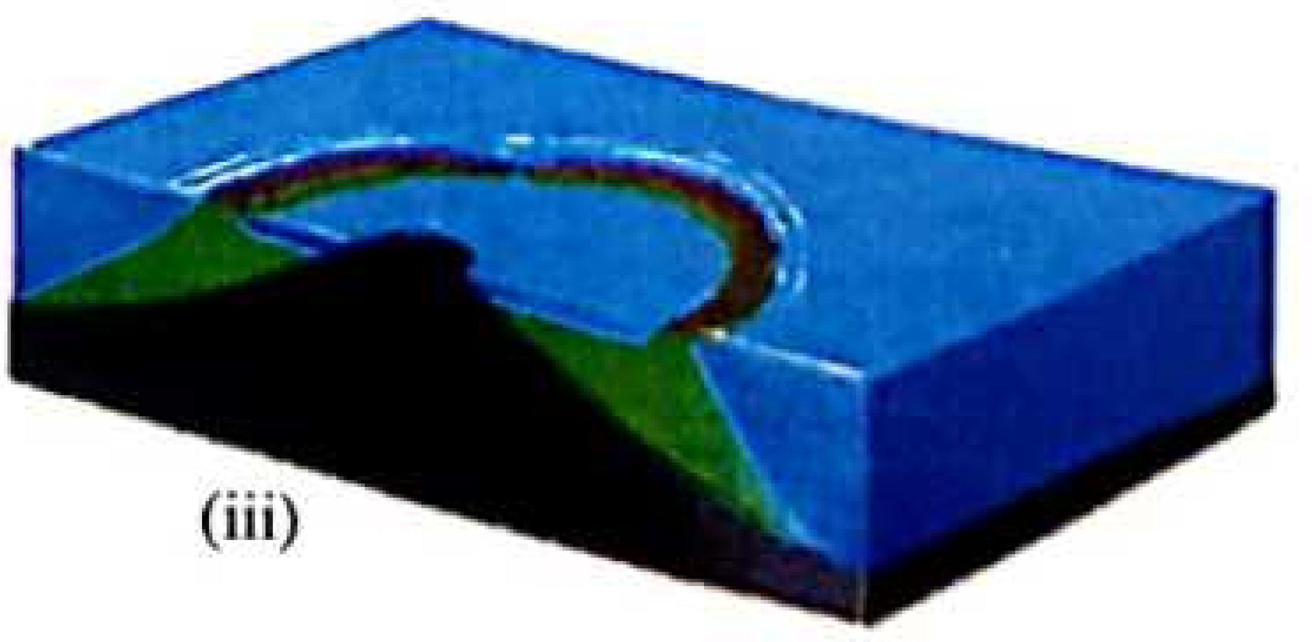
مرجانی جزیرہ کا بننا



(i)



(ii)

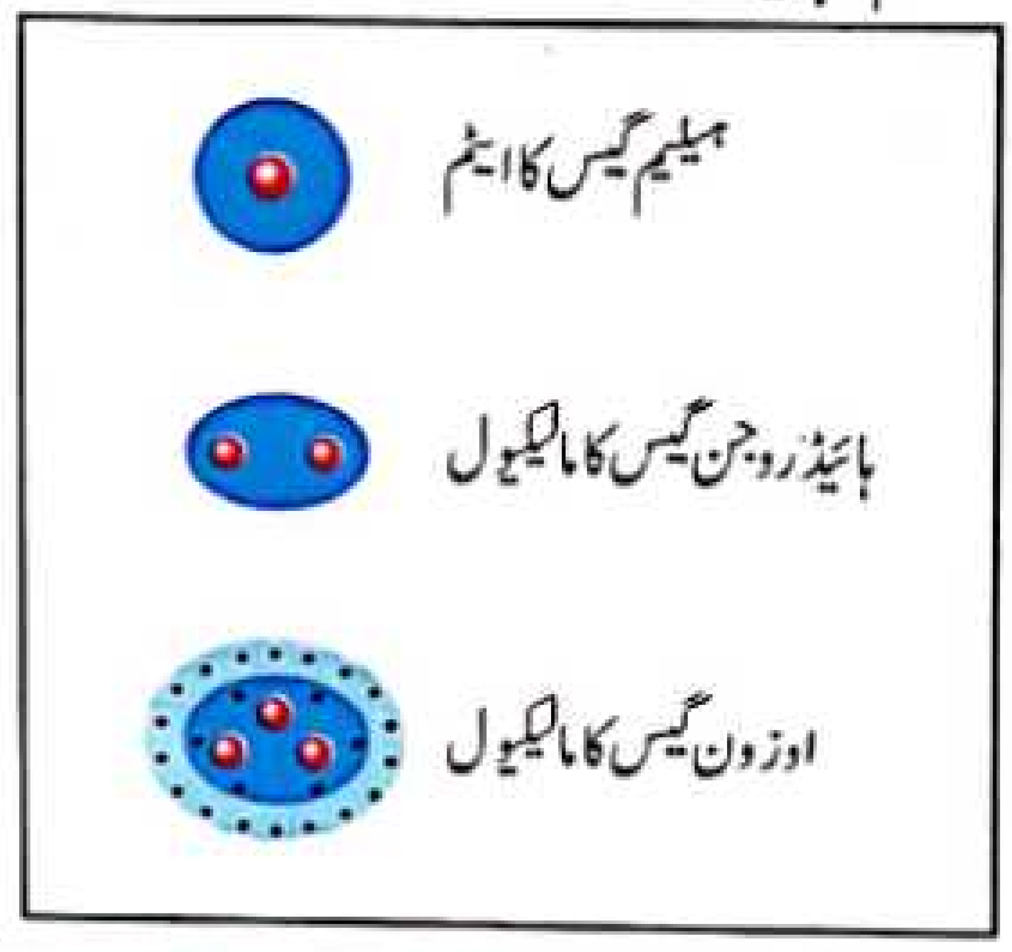


(iii)

ایک آتش فشاں سطح سمندر سے اُبھر کر جزیرہ بناتا ہے۔ اِس آتش فشاں کے گرد مرجانی ریف کا ایک دائرہ بن جاتا ہے۔ آتش فشاں جب پانی کی لہروں میں نیچے بیٹھتا چلا جاتا ہے تو کورل یا مرجانی ریف مزید اونچی ہوجاتی ہے۔ یہاں تک کہ آتش فشاں مکمل طور پر غائب ہوجاتا ہے اور جزیرۂ مرجان ایک دائرے کی صورت میں باقی رہ جاتا ہے۔ بحرالکاہل میں ایسے کئی جزائر پائے جاتے ہیں۔

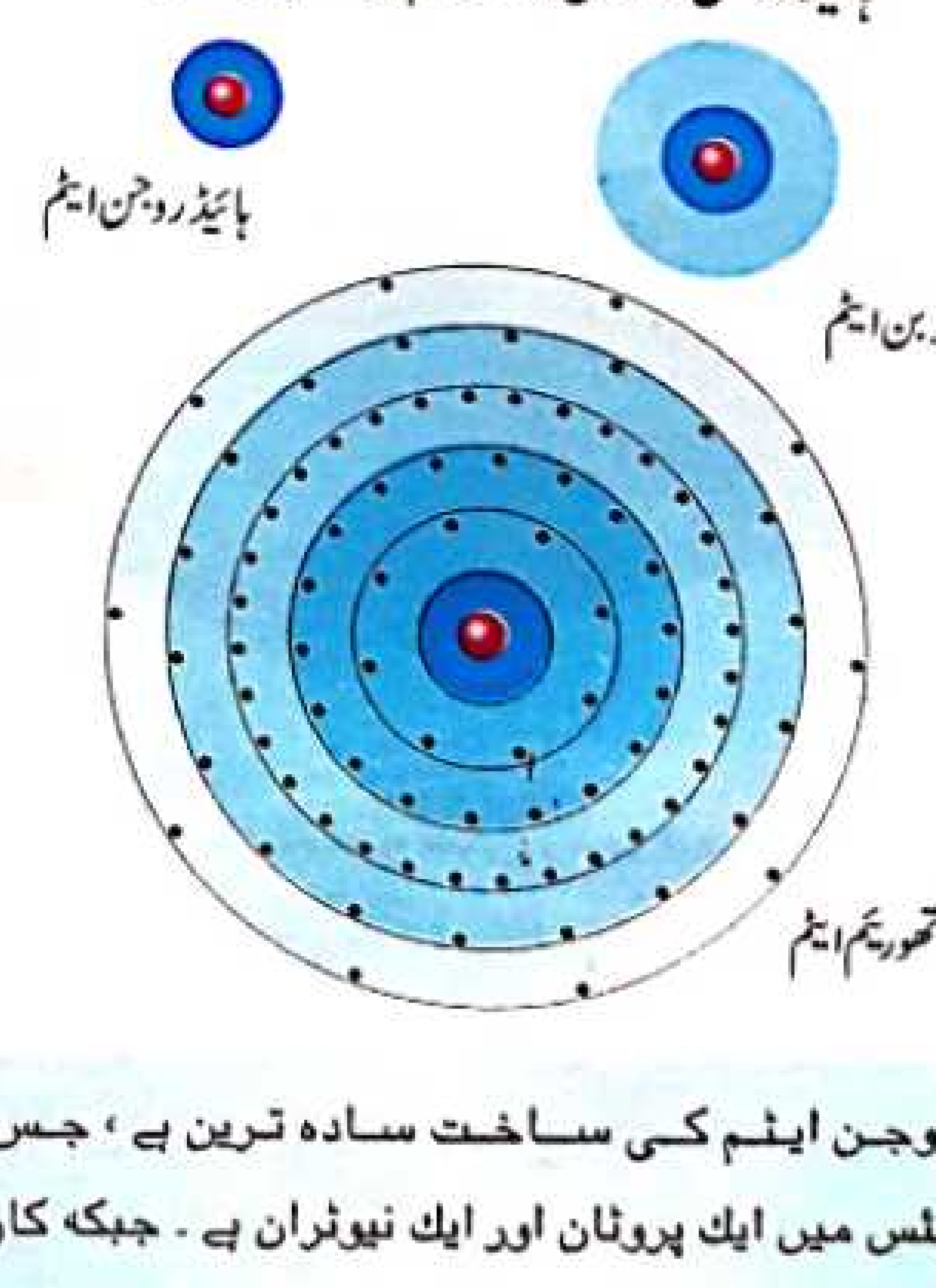
ذرات سے مل کر بنے ہیں۔ ہر عنصر کے ایٹم میں موجود پروٹانز کی تعداد اس عنصر کا ایٹمی نمبر کہلاتی ہے۔ کسی عنصر کے تمام ایٹوں میں پروٹانز کی تعداد ہمیشہ ایک سی رہتی ہے۔ البتہ کسی عنصر کے ایٹوں میں نیوٹرانز کی تعداد میں فرق ہوسکتا ہے۔ کسی عنصر کے ایسے ایٹم جن میں نیوٹرانز کی تعداد مختلف ہوتی ہے، اس عنصر کے ہم جاء

ہیلیم ، ہائیڈروجن اور اوزون گیس کے مالیکیول



ہائیڈروجن اور اوزون گیس کے مالیکیول بالترتیب دو اور تین ایٹموں پر مشتمل ہیں۔ جبکہ ہیلیم Monoatomic گیس ہے کیونکہ اس کے ایٹم اکیلے اکیلے اپنا وجود برقرار رکھتے ہیں۔

ہائیڈروجن، کاربن اور تھوریم کی ایٹمی ساختیں



ہائیڈروجن ایٹم کی ساخت سادہ ترین ہے ، جس کے نیوکلیئس میں ایک پروٹان اور ایک نیوٹران ہے ۔ جبکہ کاربن ایٹم کے نیوکلیئس میں 6 پروٹانز اور 6 نیوٹرانز ہیں ۔ تھوریئم کے نیوکلیئس میں 90 پروٹانز اور 142 نیوٹرانز ہیں ۔

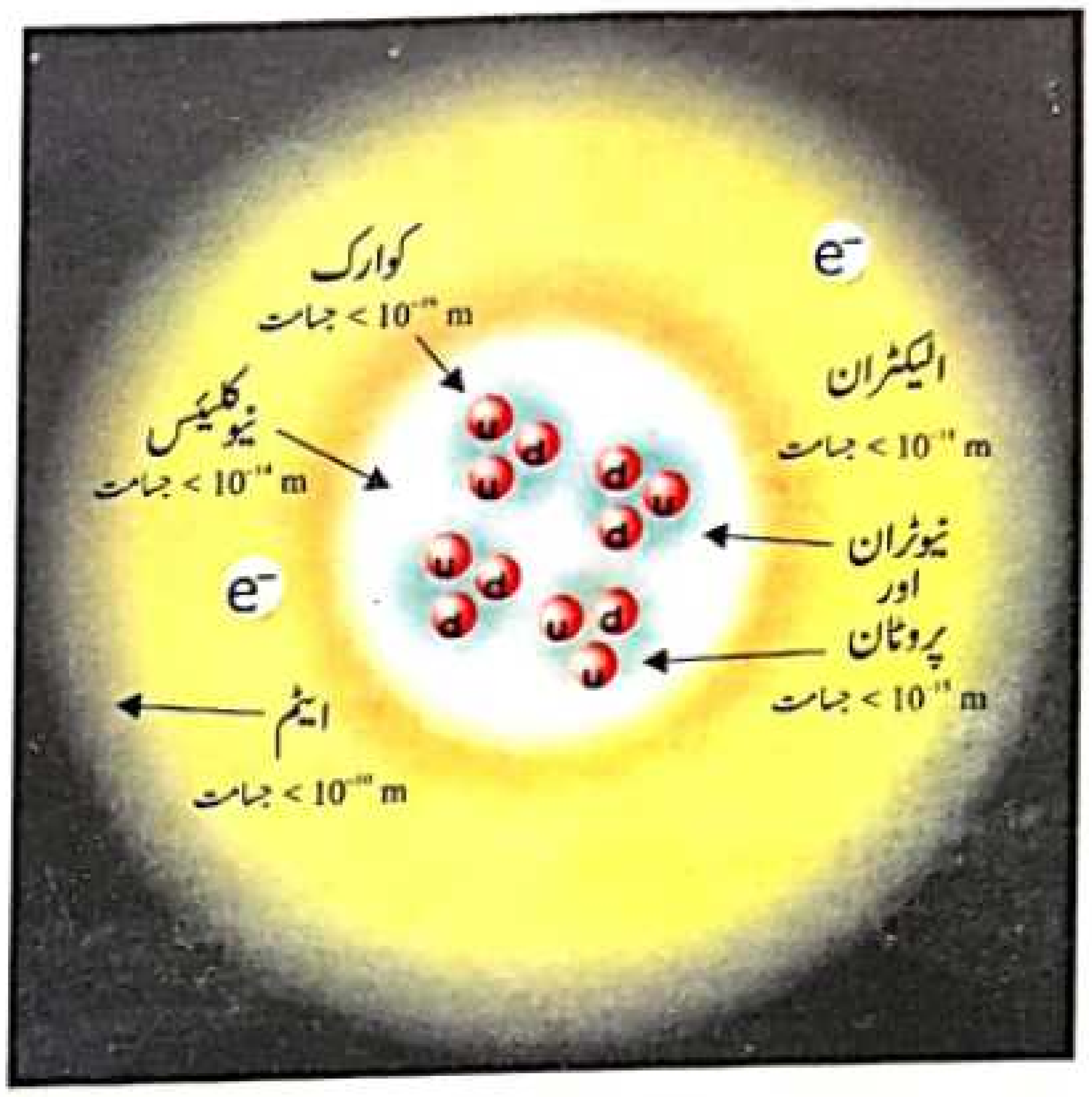
کہلاتے ہیں۔ ایٹم کے نیوکلیئس میں نیوٹرانز اور پروٹانز کی تعداد کا مجموعہ اس کا ایٹمی وزن کہلاتا ہے۔ کلورین کے ایٹم میں 17 پروٹانز، 18 نیوٹرانز اور 17 الیکٹرانز ہوتے ہیں۔

چنانچہ کلورین کا ایٹمی نمبر 17 اور ایٹمی وزن 35 ہوگا۔ اس کے بعض ایٹوں میں 20 نیوٹرانز ہوتے ہیں۔ یوں کلورین کے دو ہم جاء یعنی کلورین 35 اور کلورین 38 ہوتے ہیں۔

ایٹوں کے بیرونی الیکٹرانز کو مناسب توانائی دی جائے تو انہیں مدار سے نکالا جاسکتا ہے۔ اسی طرح ایٹم میں الیکٹرانز کا اضافہ بھی کیا جاسکتا ہے۔ جب کسی ایٹم سے الیکٹران نکلتا ہے تو اس پر ایک مثبت چارج آجاتا ہے۔ اس ایٹم کو مثبت آئن کہا جاتا ہے۔ اسی طرح جب الیکٹران کسی ایٹم کو دیا جاتا ہے تو اس پر منفی چارج آجاتا ہے اور یہ منفی آئن کہلاتا ہے۔ ایٹوں کے مابین الیکٹرانز کے لین دین اور اشتراک سے ان کے درمیان کیمیائی بانڈ وجود میں آتا ہے۔ دو یا دو سے زیادہ ایٹم باہم مل کر مالیکیول بناتے ہیں۔ ملنے والے ایٹم ایک ہی عنصر کے ہوں تو اسے سادہ مالیکیول اور اگر مختلف عناصر کے ہوں تو اسے مرکب مالیکیول کہا جاتا ہے۔ کیمیائی تعاملات کے دوران ایٹم بطور اکائی موجود رہتا ہے۔ اسی لیے ایٹم کیمیائی عملوں کی بنیادی اکائی ہے۔

چونکہ نیوٹرانز اور پروٹانز مل کر نیوکلیئس بناتے ہیں لہٰذا ایٹم کی زیادہ تر کمیت نیوکلیئس میں مرتکز ہوتی ہے۔ نیوکلیئس کی کثافت بہت زیادہ ہوتی ہے، اور ایک ایٹم کا قطر اپنے نیوکلیئس کے قطر سے ایک لاکھ گناہ زیادہ ہوتا ہے۔ چناچہ ایٹم کا حجم نیوکلیئس کے حجم کے مقابلے میں دس لاکھ ارب گنا زیادہ ہوتا ہے۔

الیکٹرانز نیوکلیئس کے گرد مختلف مداروں میں گردش کرتے ہیں۔ نیوکلیئس سے دُور ہٹتے ہوئے مداروں کی تعداد میں الیکٹرانز کی تعداد بڑھتی چلی جاتی ہے۔ ہر مدار میں الیکٹرانز کی ایک زیادہ سے زیادہ تعداد موجود ہے۔ مثال کے طور پر پہلے مدار میں 2، دوسرے مدار میں 8 اور تیسرے مدار میں 18 الیکٹرانز موجود ہوسکتے



ایٹم کا سٹینڈرڈ ماڈل

ہیں۔ بیرونی شیل میں الیکٹرانز کی تعداد عنصر کے کیمیائی خواص پر فیصلہ کن اثر ڈالتی ہے۔

جدید ایٹمی نظریے کے مطابق پروٹان اور نیوٹران بھی مزید چھوٹے ذرات سے مل کر بنے ہیں جنہیں ''کوارک''(Quark) کہا جاتا ہے۔ علاوہ ازیں ایٹم میں تقریباً صفر کمیت کے حامل ذرّے نیوٹرینو کا موجود ہونا مانا جاتا ہے۔ ایک پروٹان دو اَپ کوارک اور ایک ڈاؤن کوارک پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ نیوٹران دو ڈاؤن کوارک اور ایک اَپ کوارک سے بنتا ہے۔ الیکٹران اور نیوکلیئس کے درمیان موجود برقی مقناطیسی قوت فوٹانز کی وساطت سے عمل پیرا ہوتی ہے جبکہ پروٹان اور نیوٹران کو باہم مجتمع رکھنے والی طاقتور نیوکلیائی قوت گلیوآنز (Gluons) کی وساطت سے کام کرتی ہے۔ یہ ایٹمی تشکیل ایٹم کا سٹینڈرڈ ماڈل کہلاتی ہے۔

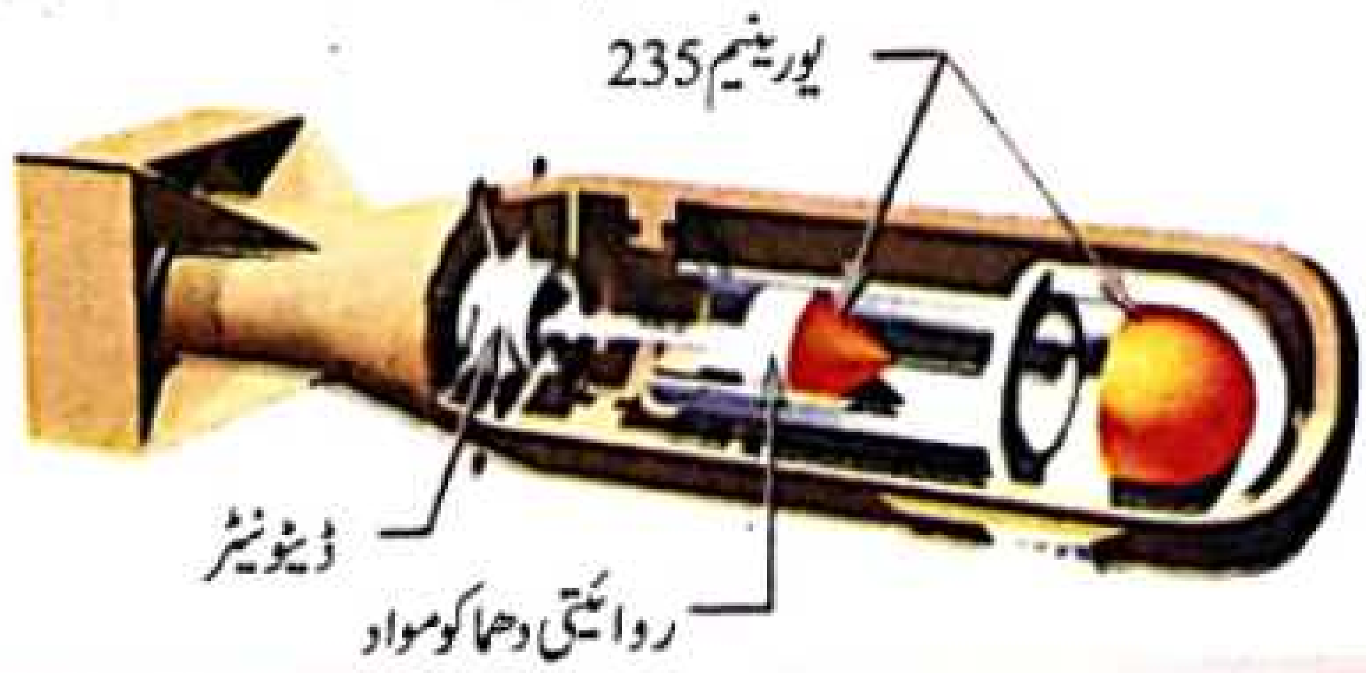
ایٹم بم — Atomic Bomb

یہ ایک ہتھیار ہے جس کے دھماکے کی قوت بھاری نیوکلیئس کے انشقاق (Fission) کے سبب خارج ہوتی ہے۔

ایٹم بم میں یورینیم 235 یا پلوٹونیم 239 کو زنجیری تعامل (Chain reaction) سے گزارا جاتا ہے۔ اگر یورینیم یا پلوٹونیم کی مقدار ایک حد سے زیادہ ہو تو یہ تعامل پورے مواد پر پھیل جاتا ہے اور انتہائی کم وقت میں توانائی کی بہت بڑی مقدار خارج ہوتی ہے۔ انشقاقی مادے کی یہ کم از کم مقدار جو انشقاق کے لیے ضروری ہے، فاصل کمیت (Critical mass) کہلاتی ہے۔ عام طور پر قابلِ انشقاق مواد کے دو ٹکڑے لیے جاتے ہیں جن کی مجموعی کمیت فاصل کمیت سے زیادہ ہوتی ہے۔ جب ان ٹکڑوں کو باہم ملا کر ان میں ایک نیوٹران داخل کیا جاتا ہے تو زنجیری تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ بم کے پھٹتے ہی ایک تصادمی موج (Shock wave) پیدا ہوتی ہے اور حرارت، نیوٹران اور گیما شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ گردوپیش کا علاقہ تابکاری کا شکار ہو جاتا ہے۔ اس طرح کا کچھ مادہ گیس اور گرد کی شکل میں بالائی کرہ ہوائی میں چلا جاتا ہے اور طویل عرصے تک دھماکے کی جگہ سے دور دراز کے علاقوں پر آہستہ آہستہ گرتا رہتا ہے۔

ایٹم بم نیو میکسیکو امریکہ کی لاس ایلموس لیبارٹری میں بنایا گیا۔ اس کی کامیاب آزمائش 16، جولائی 1945ء کو کی گئی۔ بم سازی کا یہ منصوبہ مین ہٹن پراجیکٹ کے نام سے رابرٹ اوپن ہائمر کی زیرِ قیادت مکمل ہوا۔ 16، اگست 1945ء کو پہلا ایٹم بم جاپان کے شہر ہیروشیما پر گرایا گیا۔

ایٹم بم کی تباہ کاری کا اندازہ یوں لگایا جاسکتا ہے کہ ہیروشیما اور ناگاساکی پر گرائے گئے ایٹم بموں نے کوئی سوا لاکھ افراد



انشقاقی مادے کو باہم ٹکرانے کے لیے روائیتی (Conventional) مواد استعمال کیا جاتا ہے۔

کو براہ راست ہلاک اور زخمی کیا۔ بعد ازاں اور بالواسطہ ہونے والے نقصان کی تفصیل کہیں لمبی چوڑی ہے۔ ہیروشیما پر گرنے والے بم کا دھماکہ ساڑھے بارہ ہزار ٹن ٹی این ٹی کے برابر تھا۔

1949ء سے 1964ء تک روس، برطانیہ، فرانس اور چین نے بھی ایٹم بم بنا لیے تھے۔ اس کے بعد پاکستان، ہندوستان اور شمالی کوریا نے بھی اپنے ایٹمی دھماکے کیے۔ اسرائیل اور جنوبی افریقہ کے متعلق بالعموم مانا جاتا ہے کہ یہ جس وقت چاہیں ایٹمی دھماکہ کر سکتے ہیں۔

Atomic Energy ایٹمی توانائی

ایٹمی توانائی کی اصطلاح اب زیادہ استعمال نہیں ہوتی۔ یہ اصطلاح ایٹم سے توانائی کے اخراج کے مندرجہ ذیل پہلوؤں کے لیے استعمال کی جاتی رہی ہے:

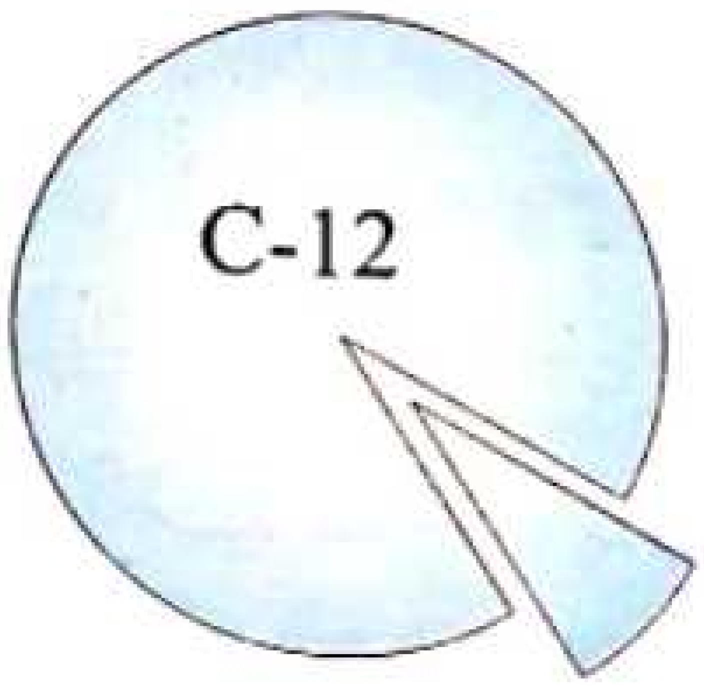
- تابکاری: غیر مستحکم ایٹمی نیوکلیائی سے ایٹمی ذرات اور برقی مقناطیسی شعاعوں کا اخراج۔
- نیوکلیائی تعاملات: ایسے تعاملات جن میں ایک نیوکلیائی کے ٹوٹنے یا دو نیوکلیائی کے باہم ملاپ سے نئے نیوکلیائی بنتے ہیں اور ساتھ میں توانائی خارج ہوتی ہے۔
- نیوکلیائی ری ایکٹروں سے خارج ہونے والی توانائی کو بھی ایٹمی توانائی کہا جاتا ہے۔ ایٹمی توانائی کی اصطلاح بالعموم ان معنوں میں استعمال ہوتی ہے۔

Atomic Mass ایٹمی کمیت

ایٹمی کمیت حالتِ سکون میں کسی کیمیائی عنصر کے ایک ایٹم کی کمیت ہے۔ بالعموم اسے کاربن-12 کے پیمانے پر ناپا جاتا ہے۔ چنانچہ کسی ایٹم کی کمیت بتاتی ہے کہ وہ کاربن-12 کی کمیت کے بارہویں حصہ سے کتنے گنا زیادہ کمیت کا حامل ہے۔ 1960ء کے بعد سے کاربن-12 کی جگہ آکسیجن-16 کو بطور معیار استعمال کیا جانے لگا ہے۔

Atomic Mass Unit ایٹمی کمیتی اکائی

ایٹمی کمیتی اکائی (amu) کاربن-12 کے ایک ایٹم کی کمیت کے بارہویں حصہ کے برابر ہوتی ہے۔ کاربن-12 کے نیوکلیئس میں چھ نیوٹرانز اور چھ پروٹانز ہوتے ہیں۔ ایک ایٹمی کمیتی اکائی 1.66×10^{-27} کلوگرام کے برابر ہوتی ہے۔



کاربن-12 کی ایٹمی کمیت کا بارہواں حصہ ایک ایٹمی کمیتی اکائی (amu) کے برابر مانا جاتا ہے۔

Atomic Number ایٹمی نمبر

کسی ایٹم میں پروٹانز کی تعداد اس کا ایٹمی نمبر کہلاتی ہے۔ ایٹم ایک تعدیلی ذرّہ ہے، لہٰذا ایٹم میں الیکٹرانز کی تعداد پروٹانز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔ ایٹمی نمبر ایک عنصر کی شناختی علامت ہے اور دَوری جدول میں عناصر کو ایٹمی نمبر کے حساب سے جگہ دی جاتی ہے۔ ہر ایٹم اپنے ایٹمی نمبر سے پہچانا جاتا ہے یعنی عنصر کے ایٹموں کا وزن مختلف ہوسکتا ہے لیکن ایٹمی نمبر نہیں بدلتا۔ مثال کے طور پر آکسیجن کے نیوکلیئس میں 8 اور کاربن نیوکلیئس میں 6 پروٹانز ہیں، چنانچہ ان کے ایٹمی نمبر بالترتیب 8 اور 6 ہیں۔

Atomic Weight ایٹمی وزن

قدرتی طور پر موجود کسی کیمیائی عنصر کے تمام ہم جاؤں (Isotopes) کی کمیتوں کا اوسط، عنصر کا ایٹمی وزن کہلاتا ہے۔ کسی عنصر کا ایٹمی وزن معیاری تسلیم کیے گئے عنصر کے ساتھ تقابل کے ذریعے معلوم کیا جاتا ہے۔ 1960ء کے بعد سے آکسیجن-16 کو تقابل کے لیے بطور معیار تسلیم کیا جا رہا ہے۔

Auk آک

آک شمالی ممالک کا ایک بحری پرندہ ہے۔ اس کا تعلق آلسیڈی (Alcidae) خاندان سے ہے۔ آک پرندوں کے پیر چھوٹے ہوتے ہیں اور ٹانگیں ان کے جسموں کے کافی پیچھے کی جانب ہوتی ہیں۔ یہ بہت اچھے تیراک اور غوطہ خور ہوتے ہیں۔ تیراکی اور غوطہ خوری میں یہ پرندے اپنے پروں کو پیڈلوں اور پیروں کو چپوؤں کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ آک پرندوں کا رنگ عموماً سیاہ اور سفید ہوتا ہے۔ موسمِ سرما میں یہ پرندے شمالی بحر اوقیانوس اور بحرالکاہل میں مچھلیاں اور پلانکٹن (Plankton) کھاتے ہیں۔ موسم بہار میں یہ پرندے ساحل پر آ جاتے ہیں اور چٹانوں میں گھونسلے بنا کر بڑی بڑی بستیوں کی شکل میں رہتے ہیں۔ مادائیں چٹانی دراڑوں میں ایک یا دو انڈے دیتی ہیں، والدین پرندے اس وقت تک اپنے بچوں کے ساتھ رہتے ہیں جب تک کہ وہ بالغ نہیں ہو جاتے۔



آک سمندری پرندہ ہے۔ تیراکی اور غوطہ خوری کے وقت یہ اپنے پاؤں کو پیڈل اور پروں کو چپوؤں کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

Auriga اوریگا

''اوریگا'' شمالی نصف کُرے میں نظر آنے والے ایک مجمع النجوم (Constellation) کا نام ہے۔ موسم خزاں میں اُفق پر اس کا ظہور موسمِ سرما کے آغاز کی علامت ہے۔ اس میں آسمان کا چھٹا روشن ترین ستارہ عیّوق (Capella) بھی شامل ہے۔ دراصل عیّوق سورج سے 80 گنا زیادہ روشن ہے۔ چونکہ یہ زمین سے 45 نوری سالوں کے فاصلے پر واقع ہے، اس لیے یہ ایک چمکدار ستارے کی طرح دکھائی دیتا ہے۔ اس مجمع النجوم کو رَتھ بان (Charioteer) بھی کہتے ہیں۔

Aurora انوارِ قطبی

انوارِ قطبی آسمان پر روشنی کی قدرتی نمود کو کہتے ہیں۔ کبھی کبھی قطب شمالی کے قریبی علاقوں میں رات کے وقت آسمان چمکدار سبز، سرخ، نیلی اور زرد رنگ کی روشنی سے دمکتا ہے۔ یہ روشنیاں انوار شمالی (Aurora borealis) کہلاتی ہیں۔ جنوبی نصف کُرے میں روشنیوں کی اسی قسم کی نمود کو انوارِ جنوبی (Aurora australis) کہا جاتا ہے۔ انوارِ قطبی عموماً 80 سے 160 کلومیٹر [50 سے 100 میل] کی بلندیوں پر شمالی یا جنوبی قطبین کے قریب واقع ہوتے ہیں۔ بعض کی بلندی 1,000 کلومیٹر [600 میل] تک بھی ہوسکتی ہے۔

جب شمسی سرگرمیوں میں اضافہ ہوتا ہے تو سورج چارج

شدہ ننھے ننھے ذرّات کے تیز متحرک بادل خارج کرتا ہے۔ یہ شمسی ذرّات خلا میں سفر کرتے ہوئے زمین کی فضا میں داخل ہوتے ہیں تو قطبین پر مقناطیسیت ان کی رفتار اور سمت تبدیل کر دیتی ہے۔ اس کے بعد یہ ذرّات بالائی لطیف اور ٹھنڈی فضا میں ہوا کے مالیکیولوں کے ساتھ ٹکراتے ہیں۔ یوں رنگدار روشنی پیدا ہوتی ہے۔ یہ عمل کئی گھنٹوں تک جاری رہ سکتا ہے۔



شمالی نصف کرے میں کبھی کبھی رات کے وقت آسمان مختلف رنگوں کی روشنیوں سے دمکتا ہے۔ اس مظہر کو انوارِ شمالی (Aurora borealis) کہا جاتا ہے۔

Australoid آسٹرالائڈ

آسٹرالائڈ آسٹریلیا اور تسمانیہ میں پائے جانے والے قدیم لوگوں کی ایک نسل کا نام ہے۔ آسٹرالائڈ لوگوں کی جلد گہرے رنگ کی اور جسم نازک ہوتے ہیں۔ ان کے بال گھنگھریالے، بھنویں گھنی جبکہ نچلے جبڑے اور دانت بڑے ہوتے ہیں۔ مردوں کے جسموں پر سخت بال ہوتے ہیں اور یہ درمیانی عمر میں گنجے ہو جاتے ہیں۔

آسٹریلیا میں آسٹرالائڈ لوگ قدیم یا اصلی باشندے (Aborigines) مشہور ہیں۔ اٹھارہویں صدی عیسوی میں یورپی لوگوں کی آسٹریلیا آمد سے پہلے یہاں قدیم باشندوں کے 500 مختلف قبائل تھے۔ یورپیوں کا رہن سہن قدیم باشندوں کے سادہ طریقوں سے مختلف تھا۔ جلد ہی لڑائی اور قتل و غارت عام ہوگئی۔ قدیم باشندے یورپیوں کی ٹیکنالوجی کا مقابلہ نہ کر سکے اور اندرونی صحراؤں میں دھکیل دیے گئے۔

1920ء کے عشرے میں قدیم باشندوں کے لیے علاقے علیحدہ اور مخصوص کر دیے گئے جنہیں "ریزرو" کہا گیا۔ اب چند ہزار قدیم باشندے اپنے آباؤ اجداد کے طریقے پر زندگی گزار رہے ہیں۔ اس وقت غیر مخلوط اور مخلوط النسل قدیم آسٹریلوی باشندوں کی تعداد تقریباً ایک لاکھ ہے۔ آسٹریلیا کا "قدیم باشندوں کے امور کا دفتر" قدیم باشندوں کے حقوق کی حفاظت کے لیے قائم کیا گیا ہے۔

تسمانیہ میں اب آسٹرالائڈ لوگ بالکل موجود نہیں ہیں کیونکہ اٹھارہویں اور انیسویں صدی عیسوی کے دوران یورپی باشندوں نے ان کو مکمل طور پر نیست و نابود کر دیا تھا۔

Automation خودکاریت

کسی مشین میں ایسا کنٹرول سسٹم متعارف کروانا کہ وہ انسانی مداخلت کے بغیر عملوں کا ایک خاص سیٹ مکمل کر سکے، خودکاریت کہلاتا ہے۔ آجکل یہ اصطلاح بالعموم کمپیوٹر کنٹرول کے ہم معنی سمجھی جاتی ہے۔ صنعت کاری کے تناظر میں دیکھا جائے تو خودکاری سے مراد انسانی آپریٹر کی جگہ کسی میکانی یا کمپیوٹر پروگرام کو دینا ہے۔ مشینی ترقی کے تناظر میں اسے میکانیت (Mechanization) سے اگلا مرحلہ سمجھا جائے گا۔ میکانیت میں انسانی عامل کو کام کے طبعی تقاضوں کے مطابق معاونت فراہم کی جاتی ہے۔ خودکاری میں کوشش کی جاتی ہے کہ کسی ایک عمل یا عملوں کے کسی سیٹ کی انجام دہی کو انسان کی حسی اور ذہنی مداخلت کے بغیر انجام دیا جائے۔ آج کل خودکاریت کو کمپیوٹر کنٹرول کے ہم معنی سمجھا

جاتا ہے۔

ابھی تک کئی کاموں میں خودکاریت کا فوری امکان نظر نہیں آتا ہے۔ مثال کے طور پر صحت اور درستی کے متقاضی کئی کاموں میں انسانی آنکھ کی جگہ لینے کے لیے کوئی آلہ موجود نہیں، یہی حال کان کا ہے۔ خوشبوؤں کے باہمی فرق کا تعین کرنے میں انسانی ناک ابھی تک بے مثل چلی آرہی ہے۔ نمونوں کی شناخت (Pattern recognition)،لسانی شناخت (Linguistic recognition) اور لسانی پیداوار جیسی سرگرمیوں میں خودکاریت کی ہونے والی کوششوں سے بھی یہی پتہ چلتا ہے کہ ان میدانوں میں تاحال انسانی صلاحیت کا متبادل دستیاب نہیں۔

صنعتی کنٹرول کی خودکاریت میں بنیادی کام پروگرام ایبل لاجک کنٹرولر(Programmable logic controller) سرانجام دیتا ہے۔ سرانجام پانے والے عملوں کے مختلف مراحل سے وابستہ سینسرز کے فراہم کردہ سگنل لاجک کنٹرولر کے لیے ان پٹ (Input) کا کام دیتے ہیں۔ لاجک کنٹرولر ان سگنلز کو سنکرونائز (Synchronize) کرتا ہے۔ اس میں سے باہر جانے والے سگنل یعنی آؤٹ پٹ (Output) مذکورہ بالا میکانی عملوں کو ایکچوایٹرز (Actuators) کے ذریعے متاثر کرتے ہیں۔ مختصراً یہ کہ سینسر، لاجک کنٹرولر اور ایکچوایٹر کے ملاپ سے خودکاریت کا جدید نظام وجود میں آتا ہے۔

نظاموں، عملوں اور مشینوں کی خودکاریت کے ذمہ PLC کے ساتھ رابطے کے لیے ایک واسطے Human Machine Interface (HMI) کی ضرورت ہوتی ہے۔ ماضی قریب میں اس واسطے کو Computer-Human Interface (CHI) کہا جاتا تھا۔ اس طرح کے انٹرفیس کی نگرانی کے ذمہ دار افراد کو تکنیکی طور پر Stationary engineer کہا جاتا ہے۔

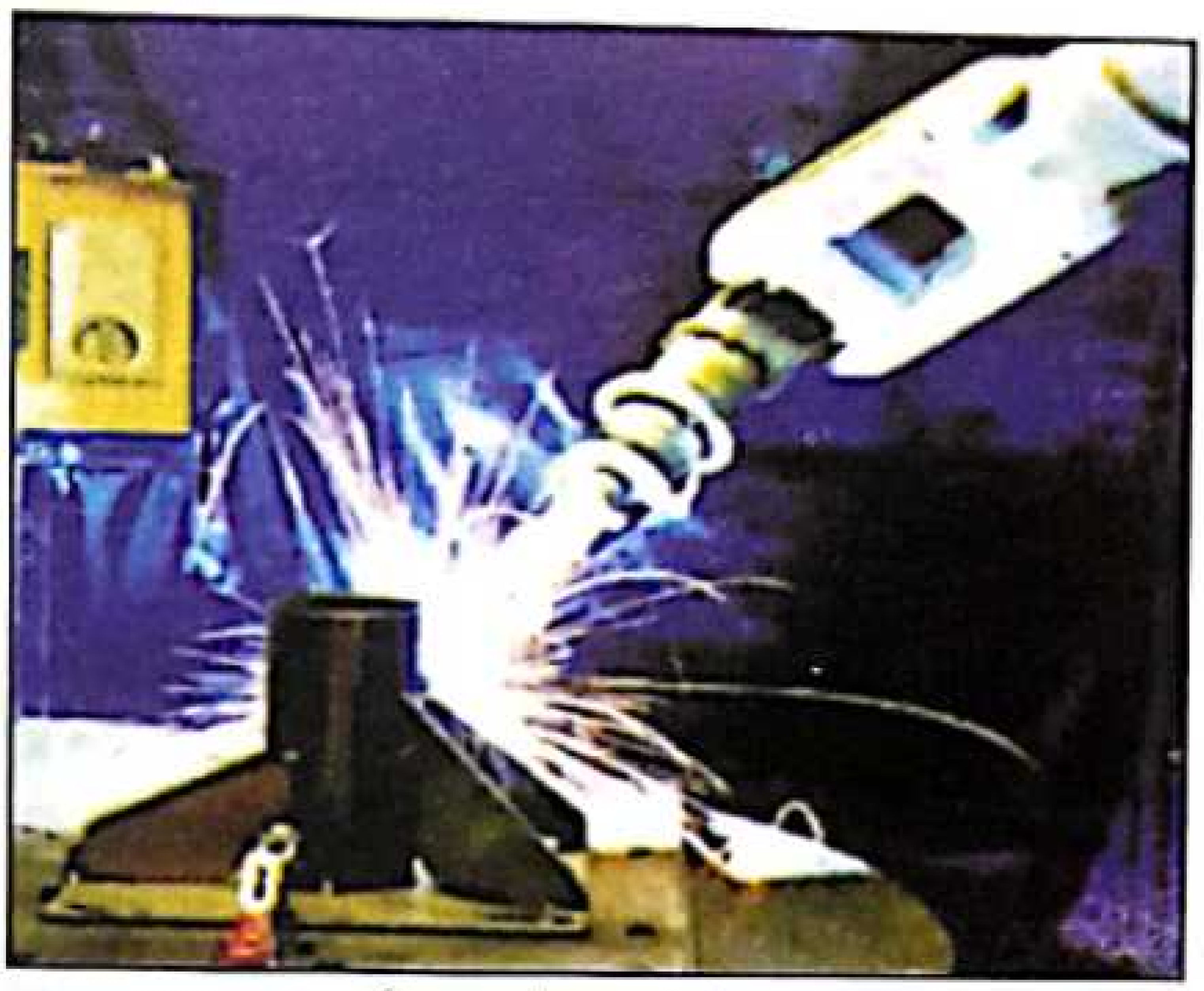
کمپیوٹر آٹومیشن کا ایک بڑا استعمال خودکار پرکھ یا جائزے (Automation test) میں ہوتا ہے۔ ٹیسٹ کے آلے کو اس طرح پروگرام کیا جاتا ہے کہ وہ ٹیسٹ کے انسانی عملوں کو سلسلہ وار سرانجام دینے کے اہل ہو جاتا ہے۔ اس طرح کے پروگرام لکھنے کے لیے بنیادی عملوں کے پروگرام پہلے سے دستیاب ہوتے ہیں اور انہیں کسی بھی ضرورت کے مطابق باہم مختلف ترتیبوں میں ملا کر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح کی پروگرام کِٹ کو Test automation tools کہا جاتا ہے۔



سانچہ تیار کرنے کے لیے یہ روبوٹ خود کار عمل سے خام مواد کو مختلف مراحل سے گزارتا ہے۔

ماؤس اور کی بورڈ بھی خودکاریت کی ایک شکل ہے۔ اسے سافٹ ویئر خودکاریت کہا جاتا ہے۔ اس میں کمپیوٹر ایک Macro recorder ''کی آپریٹر'' کے افعال کو مرحلہ وار ریکارڈ کر لیتا ہے اور بعد میں ضرورت پڑنے پر استعمال کرتا اور دُہراتا ہے۔

صنعت میں پہلے پہل خودکاری کے عمل کو پیداواری لاگت کم کرنے اور انتظامی مسائل کو حل کرنے کے لیے متعارف کروایا گیا۔ لیکن جدید صنعت میں خودکاریت کا ایک بڑا مقصد پیداواری معیار کو بلند کرنا اور پیداواری عمل کو لچکدار بنانا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جب صارف آٹومیٹک کا لیبل لگی کوئی مشین خریدتا ہے تو اسے توقع ہوتی ہے کہ اس کا کام زیادہ نفیس ہوگا۔ پیداواری لچک کی



روبوٹ کے ذریعے لیزر ویلڈنگ

انتہائی صحت اور تواتر کے متقاضی اس طرح کے کام زیادہ تر خودکاریت کے تحت کیے جاتے ہیں۔

حامل ہونے کے سبب صنعت کار کے نزدیک خودکاریت محض آلۂ کار ہی نہیں بلکہ ایک ایسا نظام بھی ہے جو بوقت ضرورت اپنی فیکٹری میں کسی چیز 'a' کی جگہ کم ازکم تبدیلی کرتے ہوئے دوسری چیز 'b' بنانے لگے۔

Automobile آٹوموبیل

آٹوموبیل پہیے دار مسافر بردار گاڑی ہے۔ جس کا انجن اس کے اندر ہوتا ہے۔ اسے موٹر کار بھی کہتے ہیں۔ زیادہ تر تعریفوں کے مطابق بنیادی طور پر یہ ایک سے چھ مسافروں کے سڑک پر سفر کے لیے بنائی جاتی ہے۔ اس کے چار پہیے ہوتے ہیں اور تمام تر تصریحات سے واضح ہوتا ہے کہ اس کا بنیادی مقصد مال برداری نہیں ہے۔ 2002ء میں اس تعریف کی ذیل میں آنے والی 590 ملین گاڑیاں دنیا بھر میں موجود تھیں۔

اوٹو گیسولین انجن (Otto gasoline engine) سے چلنے والی اولین آٹوموبیل جرمنی میں 1885ء میں کارل بینز (Karl Benz) نے ایجاد کی۔ اس گاڑی کے انجن پہلے سے موجود تھے۔ ایک سوئس انجینئر Francoise Irrac de Riwaz نے پہلا درون احتراقی انجن (Internal combustion engine) بنایا تھا۔ لیکن یہ انجن قدرے بھاری تھا اور تب متحرک گاڑی کے لیے زیادہ موزوں ثابت نہیں ہوا۔

1860ء میں ایٹن لینائر (Etienne Lenoir) نے گاڑی میں استعمال کے قابل پہلا احتراقی انجن بنا لیا۔ 1863ء میں لینائر نے اسے گاڑی میں لگایا لیکن کوئی متاثر کن نتائج حاصل نہ کر سکا۔ اس کے انجن میں کاربوریٹر بھی موجود تھا۔ اس نے زیادہ تر واٹر گیس استعمال کی جو شہروں میں سٹریٹ لائٹ کے لیے جلائی جاتی تھی۔ تاہم وہ الکوحل جیسے متبادل ایندھنوں پر بھی کام کرتا رہا۔ لیکن پٹرول کو نہ آزما سکا۔ یہ کام 1860ء کے عشرے کے اواخر میں

یہ کلاسک موٹر کاریں آٹوموبیل صنعت کی تاریخ میں سنگِ میل کی حیثیت رکھتی ہیں۔



یہ Daimler کا 1886ء ماڈل ہے۔



یہ Austin 7 racer کا 1922ء ماڈل ہے۔

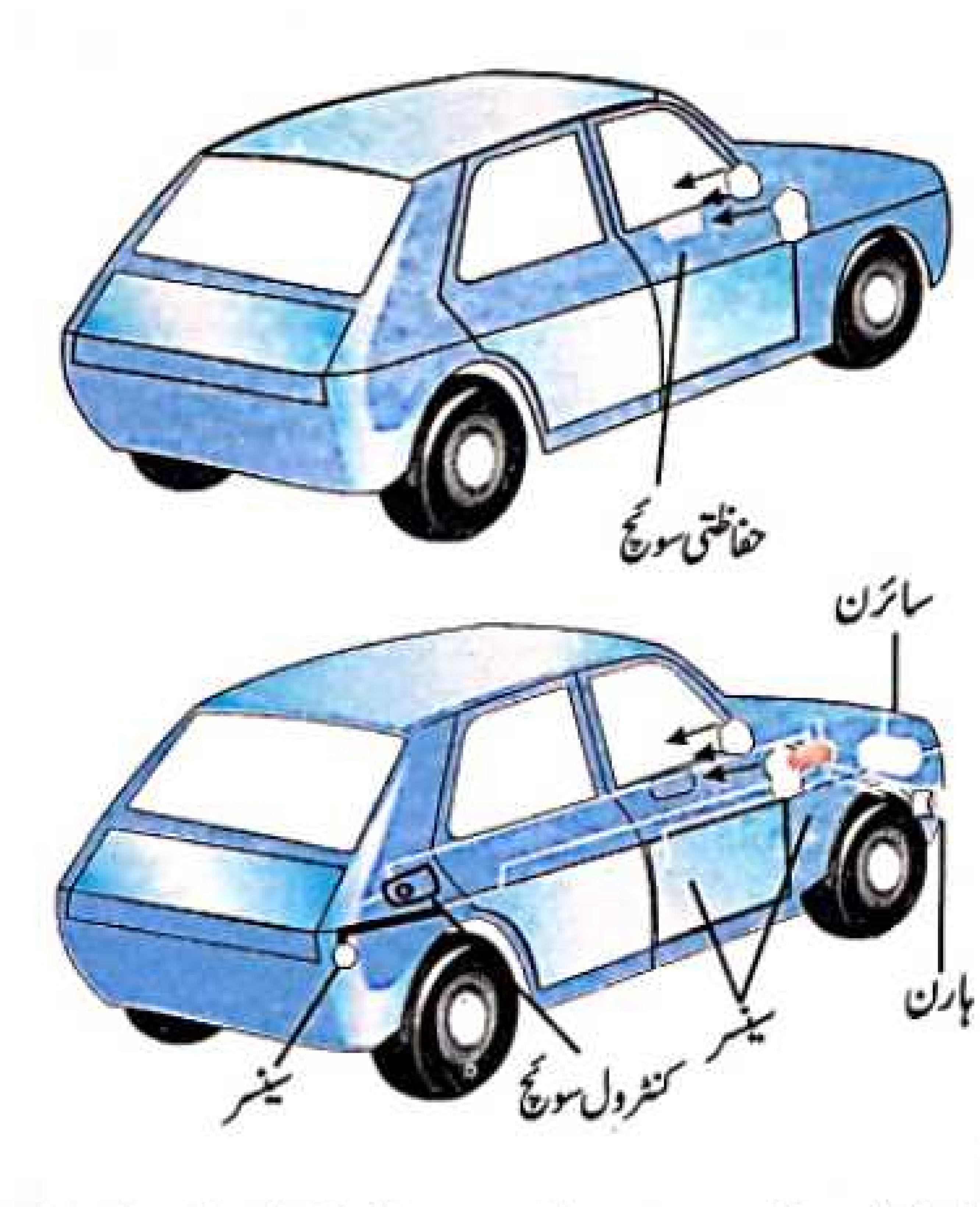
آسٹریا کے ایک جرمن باشندے Sigfried Marcus نے کیا اور 1870ء میں اس نے دوسٹروک کے درون احتراقی انجن پر مشتمل ایک گاڑی بنائی۔ اس کی واحد قابل ذکر بات یہ تھی کہ اس میں پہلی بار بطور ایندھن پیٹرول استعمال ہوا تھا۔

ٹیکنالوجی کے زیادہ تر مؤرخ اولین فورسٹروک درون احتراقی انجن کی ایجاد کا اعزاز جرمنی کے نکولس اوٹو کو دیتے ہیں۔ اس انجن کو استعمال کرتے ہوئے جرمنی کے کارل بینز نے 1885ء میں پہلی گاڑی بنائی جسے جدید کار کا پیش رو کہا جا سکتا ہے۔ اس نے اوٹو کے انجن کو بہتر بنایا اور اس کا پیٹنٹ لینے میں کامیاب رہا۔ اس کی پہلی گاڑی میں تین پہیے تھے۔ کارل نے یہ گاڑی خاص طور پر اِسی مقصد کے لیے ڈیزائن کی تھی۔ اس سے پہلے تمام موجدوں نے مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہونے والے چھکڑوں میں انجن لگایا تھا۔ اسی نے رفتار کا انضباطی آلہ بنایا اور اسے ایکسیلریٹر کا نام دیا۔ گاڑی میں اگنیشن، سپارک پلگ، کلچ، گیئر شیفٹ اور پانی کے ریڈی ایٹر کے اضافے بھی اسی نے کیے۔ اس ڈیزائن کی گاڑی 1888ء میں بننے لگی۔ اسی نے 1883ء میں چار پہیوں کا ڈیزائن متعارف کروایا تھا۔ بینز سے حاصل کردہ لائسنس کے تحت یہ گاڑیاں جرمنی سے زیادہ فرانس میں تیار ہوئیں۔ 1886ء میں ڈیملر نے بھی فورسٹروک انجن کی گاڑی بنائی۔ اس نے اپنی جگہ کئی نئی اختراعات متعارف کروائیں۔ 1926ء میں ڈیملر اور بینز کی کمپنیوں کا انضمام ہوا جو 2000ء تک چلتا رہا۔ 1890ء میں فرانس کے Armand Peugeot نے ڈیملر کا فورسٹروک انجن استعمال کرتے ہوئے فرانس میں کارسازی کا آغاز کیا۔

امریکہ میں سیلڈن کو پیٹرول سے چلنے والے پہلے چار سٹروک انجن کا پیٹنٹ 1905ء میں ملا۔ اس کا دعویٰ تھا کہ اس نے یہ انجن 1877ء میں بنا لیا تھا۔ سیلڈن نے فورڈ موٹر کمپنی پر پیٹنٹ حقوق کی خلاف ورزی کا دعویٰ دائر کیا لیکن ناکام رہا۔ برطانیہ میں بھی کارسازی کا پہلا کارخانہ 1896ء میں ڈیملر کے لائسنس کے تحت قائم ہوا۔

1902ء میں رنسم ایلی اولڈز (Ransim Eli Olds) نے بڑے پیمانے پر سستی کاریں بنانے کے ایک منصوبے پر کام شروع کیا اور یوں پہلی پروڈکشن لائن وجود میں آئی۔ اگلے عشرے میں ہنری فورڈ نے اس تصور کو ترقی دی۔ کارسازی کی صنعت میں سینکڑوں چھوٹے چھوٹے کارخانہ دار باہم مسابقت کے عمل میں تھے۔ اس کے نتیجے میں کار کی تیاری، انجن کی ٹیکنالوجی اور ڈیزائن سمیت ہر شعبہ انقلابی تبدیلیوں سے گزرا۔ مثال کے طور پر 1910ء اور 1911ء میں چارلس کیٹرنگ نے کیڈلک موٹر کمپنی کے لیے الیکٹرک اگنیشن اور سیلف سٹارٹر ایجاد کیے۔ انہی سالوں میں پہیوں کی اسمبلی اور گاڑی کے کیبن میں الگ الگ سسپنشن سسٹم متعارف کروایا گیا اور فور وہیل بریک سامنے آئی۔

مسابقت کے عمل میں رفتہ رفتہ کارساز کمپنیوں کا ادغام شروع ہوا اور ان کی تعداد کم سے کم ہونے لگی۔ باوسائل کمپنیوں نے



موٹر کاروں کو چوری ہونے سے بچانے کے لیے کئی طرح کے حفاظتی آلات استعمال کیے جا سکتے ہیں جن میں مختلف اقسام کے سائرن، حفاظتی سوئچ، ہارن، اور کنٹرول سوئچ شامل ہیں۔

اپنے دائرہ کار کو کثیر قومی سطح پر پھیلایا۔ تیار ہونے والی گاڑیوں کی تعداد کے اعتبار سے دیکھا جائے تو سب بڑی تین کمپنیاں جنرل موٹرز، ٹویوٹا اور فورڈ موٹر کمپنیاں ہیں۔

تیاری

اسمبلی لائن پر کار کے مختلف حصوں کو باہم جوڑا جاتا ہے۔ ایک اندازے کے مطابق اسمبلی لائن پر پہنچنے والی اشیاء لگ بھگ 400 سے زائد کمپنیاں مہیا کرتی ہیں۔ کار کی چیسی اور اس کے کیبن کی تیاری کا کام اسمبلی لائن کے مختلف مراحل میں ہوتا ہے۔ تقریباً ہمیشہ گاڑی کی تیاری نیچے سے اوپر اور اندر سے باہر کی طرف کی جاتی ہے۔ سب سے پہلے اس کا ڈھانچہ جوڑا جاتا ہے۔ پھر اس میں باقی چیزیں لگتی چلی جاتی ہیں۔ اسمبلی کنویئر پر بڑا ڈھانچہ آگے کی طرف بڑھتا ہے تو اس میں اگلے اور پچھلے سسپنشن، ایندھن کے ٹینک، ایکسل، ڈرائیو شافٹ، گیئر باکس، سٹیئرنگ اور بریکیں لگتے چلے جاتے ہیں۔ اس کے بعد گاڑی میں انجن رکھا جاتا ہے اور اسے ٹرانسمشن سسٹم کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔ اگلے مرحلے میں ریڈی ایٹر لگتا ہے۔ بالعموم یہ کام روبوٹ کرتے ہیں۔ قابلے اور پیچ لگانے کے لیے ہائیڈرالک دباؤ سے چلنے والے رنچ اور دیگر آلات استعمال ہوتے ہیں۔ اس سے اگلا مرحلہ گاڑی کی باڈی کا ہے۔ سب سے پہلے اس کا فرش لگایا جاتا ہے۔ رقبے کے اعتبار سے یہ گاڑی کا سب سے بڑا حصہ ہے جو ایک مرحلے میں لگتا ہے۔ اسے اپنی جگہ پر رکھنے کے لیے بالعموم بولٹ اور ویلڈنگ جیسی تکنیکیں استعمال کی جاتی ہیں۔ اسی طرح گاڑی میں بالترتیب چھت، دروازے اور پہلوؤں کے سہارے لگا دیے جاتے ہیں۔ یہ کام بھی کم و بیش روبوٹوں کے ذریعے ہوتا ہے۔ روبوٹوں میں 90.8 کلوگرام تک وزنی حصہ اٹھا کر عین اس کی جگہ پر رکھنے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے۔ روبوٹ پرزوں کو اپنی جگہ پر لگانے میں 0.001 انچ تک کی صحت کا مظاہرہ کر سکتے ہیں۔ پینٹ کرنے سے پہلے گاڑی کا محتاط جائزہ لیا جاتا ہے۔ سب سے پہلے دیکھا جاتا ہے کہ گاڑی میں کسی قسم کا گڑھا (ڈینٹ) موجود نہ ہو اور ویلڈنگ اور بولٹس وغیرہ مطلوبہ معیار کے مطابق لگے ہوں۔ پینٹ کے پہلے مرحلے میں برق سکونی چارج کے ذریعے ایک زیریں تہہ لگائی جاتی ہے جو اس



اسمبلی لائن پر گاڑی کے مختلف حصے مرحلہ وار جوڑے جاتے ہیں۔

کی خراشوں کو بھر دیتی ہے۔ گاڑی میں پہیے، سٹیئرنگ، بریک، گیس پیڈل اور بمپر لگانے کا مرحلہ اس کے بعد آتا ہے۔

Avalanche کڑاڑہ

کڑاڑہ برف، چٹانی ملبے یا مٹی کا تودہ ہے جو پہاڑ کی ڈھلوانی سطح سے اچانک سے پھسل پڑتا ہے۔ بارش ہونے پر چشموں کے پانی میں اضافہ، گرم خشک ہوائیں، تیز آوازوں سے پیدا ہونے والے ارتعاشات یا زلزلوں کے جھٹکوں سے کڑاڑوں کی حرکت شروع ہوسکتی ہے۔

کوہ پیماؤں اور برف پر پھسلنے والوں کی زندگیوں کو محفوظ رکھنے کے لیے برفانی کڑاڑوں والے علاقوں کا پتہ لگانے کے آلات سب سے پہلے سوئٹزرلینڈ میں تیار کیے گئے۔

سب سے بڑا برفانی کڑاڑہ 1965ء میں کینیڈا کے کاسکیڈ (Cascade) پہاڑوں میں وقوع پذیر ہوا تھا۔ اسے ہوپ سلائیڈ (Hope slide) کہا جاتا ہے، اس میں شامل چٹانوں اور کیچڑ کا وزن 129,270,000 میٹرک ٹن تھا۔ یہ 1,200 میٹر [3,900 فٹ] کے رقبے پر گرا تھا اور برٹش کولمبیا شاہراہ کا کچھ حصہ اس سے ڈھک گیا تھا۔ ہوپ سلائیڈ کی چوڑائی 3 کلومیٹر [2 میل] اور گہرائی 90 میٹر [300 فٹ] تھی۔

Aviation ہوابازی

اساطیر (Mythology) سے قطع نظر پرواز کے لیے حقیقی منصوبہ بندی کرنے والوں میں سے اوّلین معلوم نام نویں صدی کے مسلمان عباس قاسم فرناس کا ہے۔ اس نے اوّلین گلائیڈر بنایا۔

تیرہویں صدی میں چین کی سیاحت سے واپس آ کر مارکوپولو نے اڑتی پتنگوں کے ذریعے زمین سے اٹھنے کی کوششوں کا حال بیان کیا۔ پندرھویں صدی میں لیونارڈو ڈاونچی نے بھی ایک گلائیڈر ڈیزائن کیا۔ بیسویں صدی میں اس ڈیزائن کو عملی جامہ پہنایا جاسکا۔ سترہویں صدی میں عثمانی سلطان مراد چہارم کی بیٹی کی شادی کی تقریبات میں Lagari بارود بھرے راکٹ پر رکھے پنجرے میں بیٹھ کر ہوا میں بلند ہوا اور آبنائے باسفورس میں اتر گیا۔ ایک اندازے کے مطابق کوئی 20 سیکنڈ تک جاری رہنے والی پرواز میں وہ 300 میٹر کی بلندی تک پہنچا۔ 1638ء میں اس کا بھائی پَر لگا کر 55 میٹر اونچے Galata ٹاور سے کودا۔ مختصراً یہ کہ اڑنے والی مشینوں کے خیال کو بیسویں صدی کے شروع میں فروغ ملا لیکن اڑنے کی انفرادی کوششیں کوئی 400 سال سے جاری تھیں۔

غبارے کے ذریعے پرواز کی پہلی کامیاب کوشش 1783ء میں ہوئی۔ ژاں فرانسور روزیے (Jean Francois Rozier) نے مونٹگولفیئر (Montgolfier) بھائیوں کے ایجاد کردہ گرم ہوا کے غبارے میں 8 کلومیٹر کا فاصلہ طے کیا۔ اس غبارے کا رُخ ہوا کے رحم و کرم پر تھا۔ اٹھارہویں صدی کے اواخر کے یورپ میں غبارے کا سفر جنون کی حدوں کو چھو رہا تھا۔ اس کی بدولت بلندی اور کرہ ہوائی میں آنے والی تبدیلیوں کا باہمی تعلق واضح ہو رہا تھا۔ اس کے بعد غبارے کو مطلوبہ سمت میں چلانے کی کوششیں ہونے لگیں۔ ہوا سے ہلکی، مطلوبہ سمت میں اور زیرِ کنٹرول پرواز کی پہلی کامیاب کوشش 1852ء میں ہوئی۔ تب فرانس میں ہنری گفرڈ (Henri Giffard) نے غبارے میں سٹیم انجن لگا کر 24 کلومیٹر طویل پرواز کی۔ ان جہازوں کو Dirigible کہا جاتا تھا۔ اب انہیں ائیرشپ کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ 1884ء میں آرتھر کریبز (Arthur Krebes) نے فرانسیسی فوج کے تعاون سے 170 فٹ لمبے اور 66,000 مکعب فٹ حجم کے ائیرشپ میں 8 کلومیٹر کا فاصلہ 23 منٹوں میں طے کیا۔ اس ائیرشپ میں 8.5 ہارس پاور کی برقی موٹر نصب تھی۔ تاہم یہ سب انتظام بڑے نازک تھے۔ ان کے



1988ء میں سوئٹزر لینڈ میں ڈھلوان سے لڑھکتا ہوا ایک برفانی کڑاڑہ

بل بوتے پر پروازوں کو معمول بنانا مشکل تھا۔ درون احتراقی انجن کے آنے تک یہ سرگرمی مہم جوئی سے آگے نہ بڑھ سکی۔

انیسویں صدی کے آخری سالوں میں سر جارج کیلے (Sir George Cayley) نے پرواز کی طبعیات پر کام شروع کیا۔ اس نے کئی کامیاب گلائیڈر ڈیزائن کیے۔ اسی نے اڑنے والی مشین میں دُم کی اہمیت واضح کی۔ یہ نکتہ بھی اسی نے دریافت کیا کہ اگر گلائیڈر کا مرکزِ ثقل پائلٹ کے عین اوپر ہو تو مشین زیادہ متوازن پرواز کرے گی۔ ایروڈائنامکس پر اس کا عملی اور نظری کام پچاس برسوں پر محیط تھا۔ اٹھان (Lift) اور ڈریگ (Drag) جیسی اصطلاحات بھی اسی نے وضع کیں۔ اس نے درونی اور بیرونی دونوں طرح کے احتراقی انجن آزمائے۔

1874ء میں فرانس کے فیلکس ڈوٹیمپل (Felix du Temple) نے ایلومنیم کے فریم پر مشتمل جہاز بنایا جس کے پروں کا پھیلاؤ 13 میٹر تھا۔ یہ خود اپنی قوت سے ہوا میں بلند ہوا اور چند لمحے پرواز کے بعد صحیح سالم زمین پر اُتر گیا۔ اسے تاریخ کی پہلی پاور فلائٹ کا اعزاز حاصل ہے۔

ایروڈائنامکس کے اعتبار سے اگلی اہم دریافت فرینک وین ہیم (Frank Wenham) کے حصے میں آئی۔ اس نے گلائیڈرز پر تجربات کے ایک سلسلے کے بعد دریافت کیا کہ اٹھان کی قوت کا بیشتر حصہ پروں کے اگلے کناروں پر لگتا ہے۔ یہ مظہر آجکل Aspect ratio کہلاتا ہے۔ اس نکتے کو ثابت کرنے کے لیے پہلی ہوائی سرنگ (Wind tunnel) بھی اسی نے بنائی۔ 1866ء میں بننے والی برطانیہ کی رائل ایروناٹیکل سوسائٹی نے وین ہیم کے نظریات آزمانے کے لیے تجربات کا اہتمام کیا۔ تجربات سے ثابت ہوا کہ وین ہیم کے مجوزہ پَروں کا ڈیزائن 15 ڈگری پر لفٹ اور ڈریگ کی نسبت کو 1:5 تک لے جاتا ہے۔ یوں نظری سطح پر پہلی بار ثابت ہوا کہ ہوا سے بھاری اڑنے والی مشین بنانا عین ممکن ہے۔

انیسویں صدی کے نویں عشرے میں اڑان کے نظری پہلوؤں پر کام کی رفتار بڑھ گئی۔ 1883ء میں جان منٹگمری (John Montgomery) نے حقیقی معنوں میں اوّلین جدید گلائیڈرز بنائے۔ پرواز کی طبعیات پر جرمنی کے اوٹو لیلینتھل (Otto Lilienthal) کا کام بھی قابل قدر تھا۔ اس نے اپنے دریافت کردہ حقائق کو جامع تصاویر اور خاکوں سے مزین دستاویزی صورت میں محفوظ کیا۔ یہ ریکارڈ آنے والے محققین کے لیے خطیر سرمایہ ثابت ہوا۔ اس نے کئی گلائیڈرز ڈیزائن کیے اور ان پر ڈھائی ہزار پروازیں کی۔ ایسی ہی ایک پرواز کے دوران وہ 56 میٹر کی بلندی سے گرا اور کمر ٹوٹنے سے مر گیا۔

ہوا سے بھاری مشینوں کی پرواز کے حوالے سے Samuel Pierpont Langley کا نام بھی قابل ذکر ہے۔ طویل نظری اور تجرباتی تحقیق کے بعد اس کی کتاب "Experiments in Aerodynamics" کے نام سے چھپی۔ 1896ء میں اس کی بنائی ہوئی مشین نے 1000 میٹر اور 700 میٹر لمبی دو پروازیں 40 کلومیٹر فی گھنٹہ کے حساب سے مکمل کیں۔

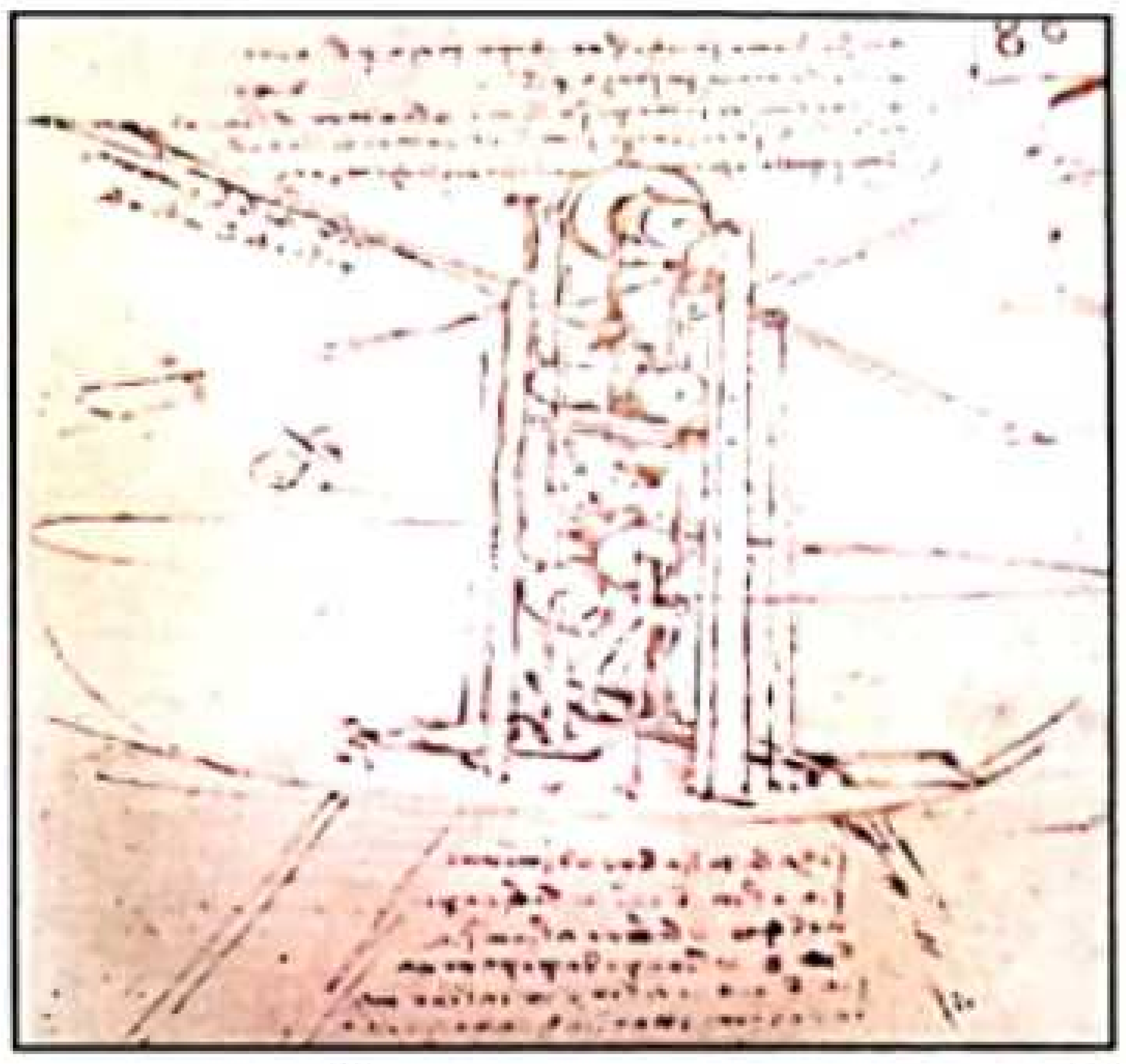
ہوا سے ہلکی مشینوں کی پروازیں: 14 – 1900ء

غبارے اور درون احتراقی انجن کے ملاپ کا پہلا کامیاب تجربہ Alberto Santos Dumont نے کیا۔ اس نے 19 اکتوبر 1901ء کو اپنے جہاز 'نمبر 6' میں پیرس پر پرواز کرتے ہوئے ایفل ٹاور کے گرد چکر لگایا۔ اس طرح کے جہازوں میں سے معروف ترین جرمنی کے وان زیپلن (Von Zeppelin) کے جہاز تھے۔ اس کا پہلا جہاز 128 میٹر لمبا تھا اور اس میں 10.6 کلوواٹ کا ڈیملر درون احتراقی انجن لگا ہوا تھا۔ 2 جولائی 1900ء کو اپنی پہلی پرواز میں اس نے ہوا میں 18 منٹ گزارے۔ لینگلے کا اس طرح کا اولین جہاز Aerodrome 18 جون 1901ء کو اڑا۔

رائٹ برادران

رائٹ برادران نے جہازوں کے پَروں پر خاص توجہ

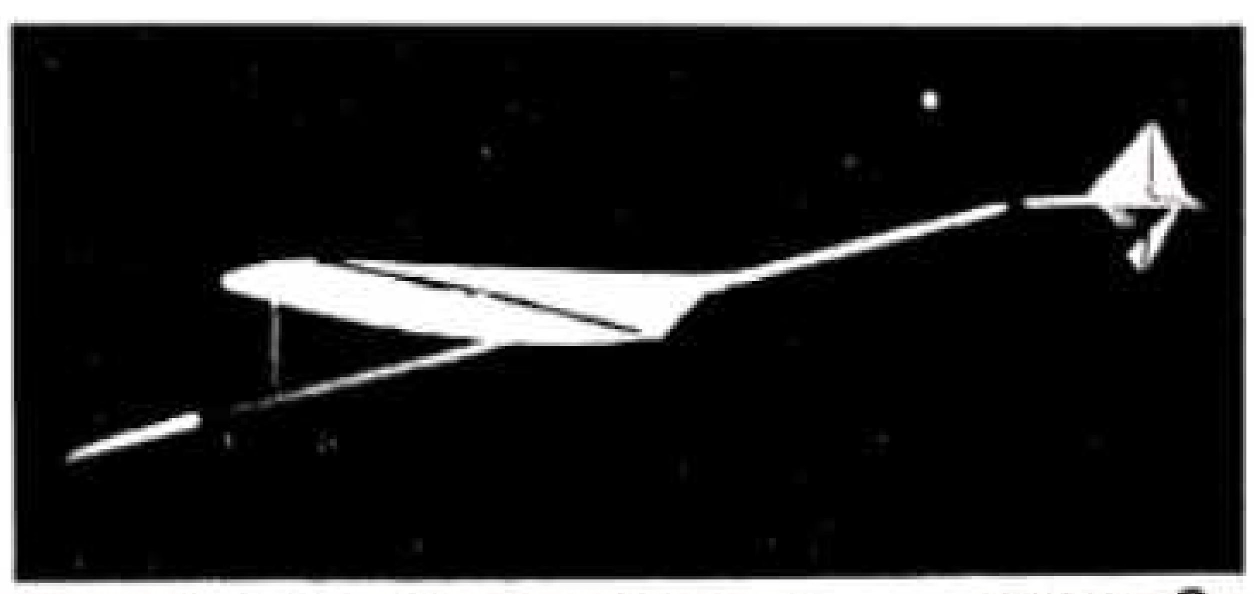
ہوابازی کی تاریخ ایک ترتیب کے ساتھ



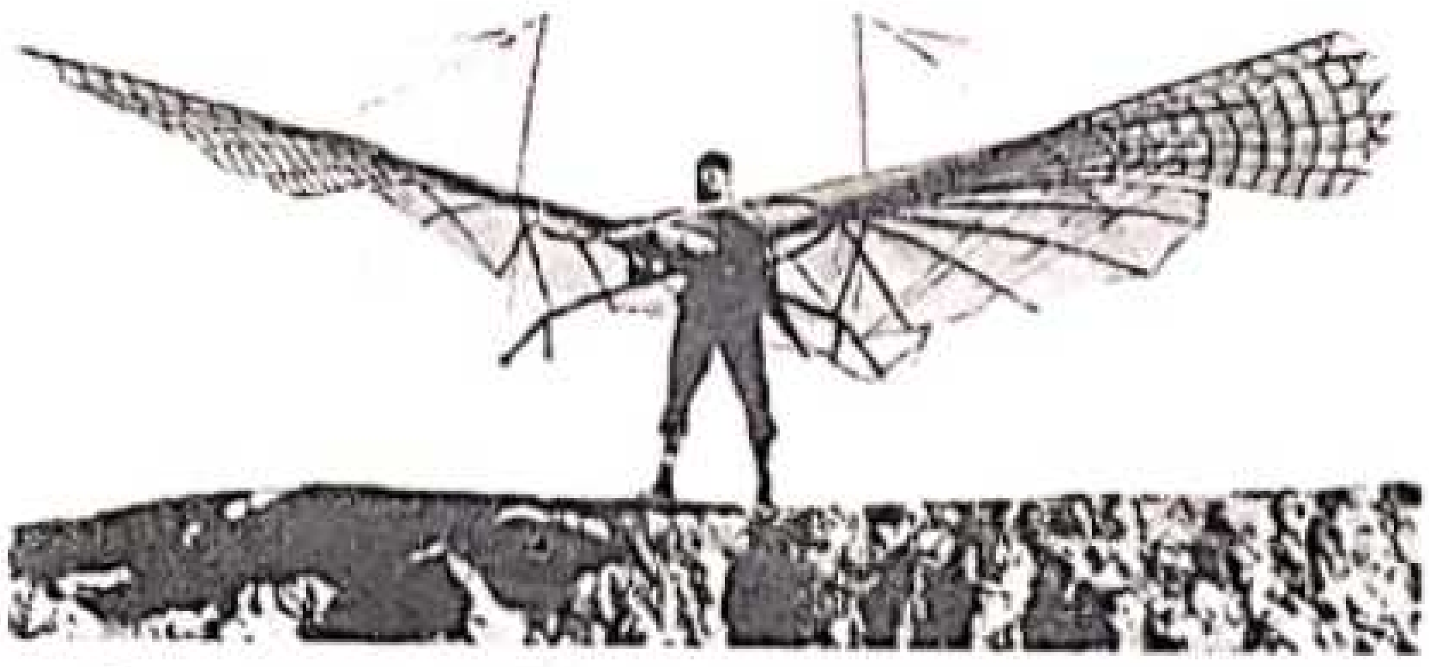
1- لیونارڈو ڈا ونچی کی تیار کردہ اُڑنے والی مشین کا ڈیزائن



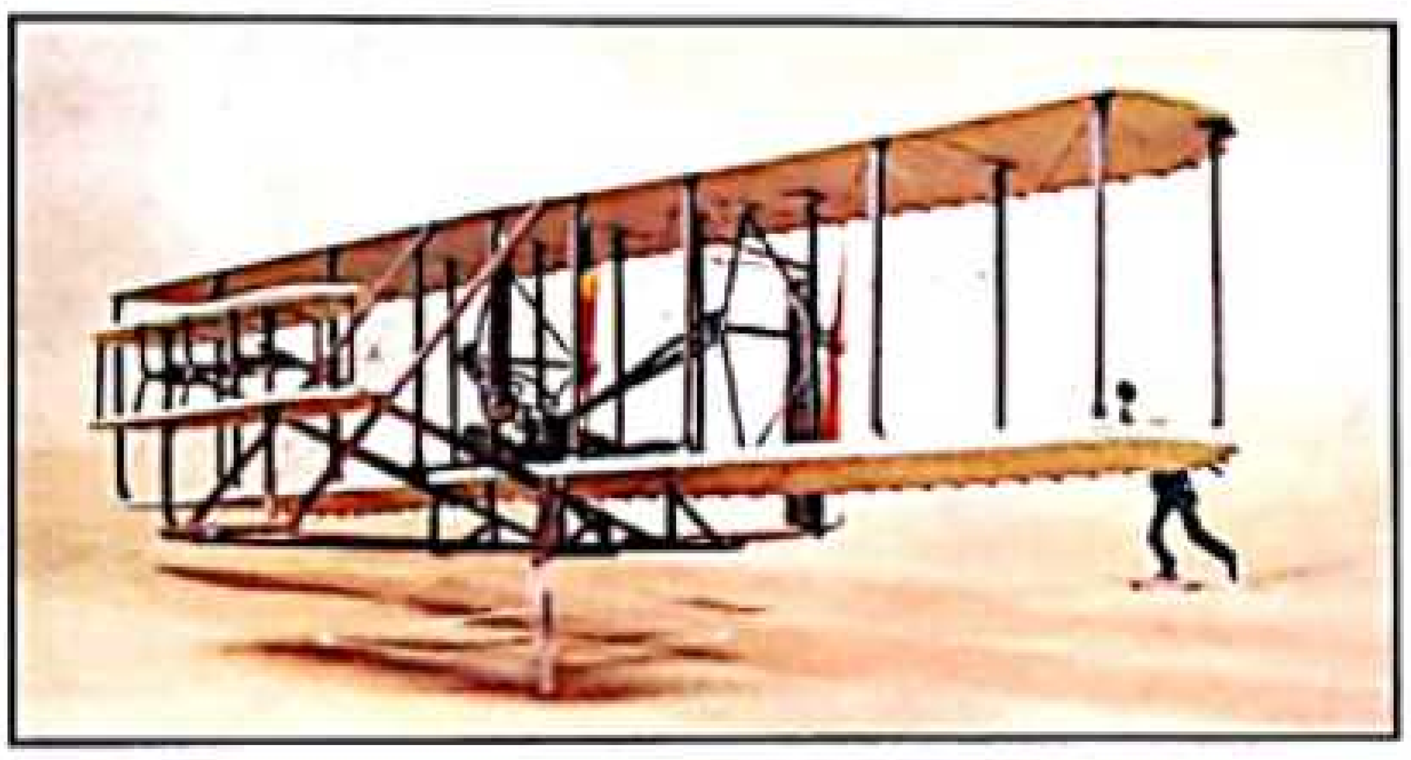
2- 1783ء میں Montgolfier برادرز کا بنایا ہوا غبارہ



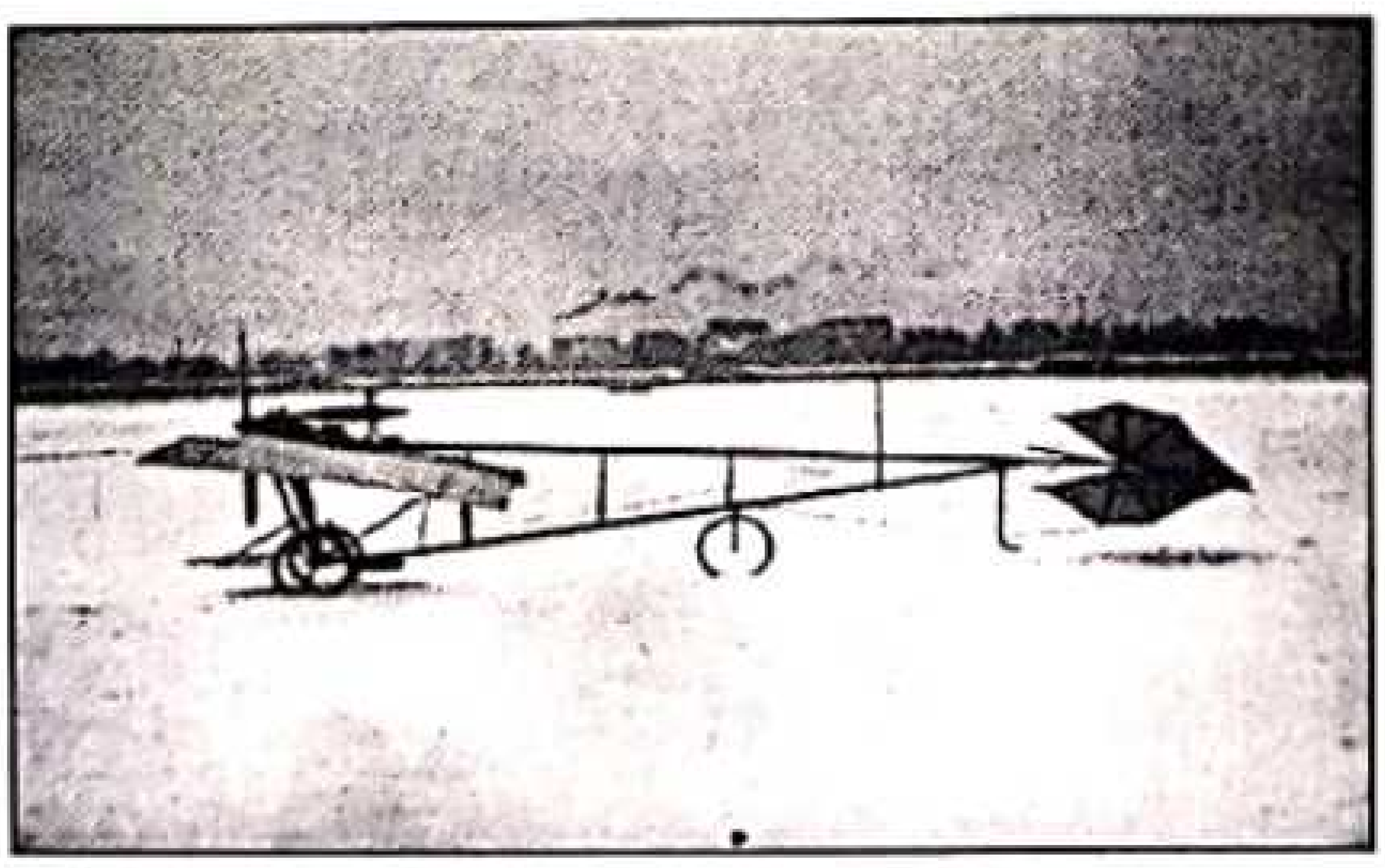
3- 1804ء میں George Cayley کا تیار کردہ گلائیڈر



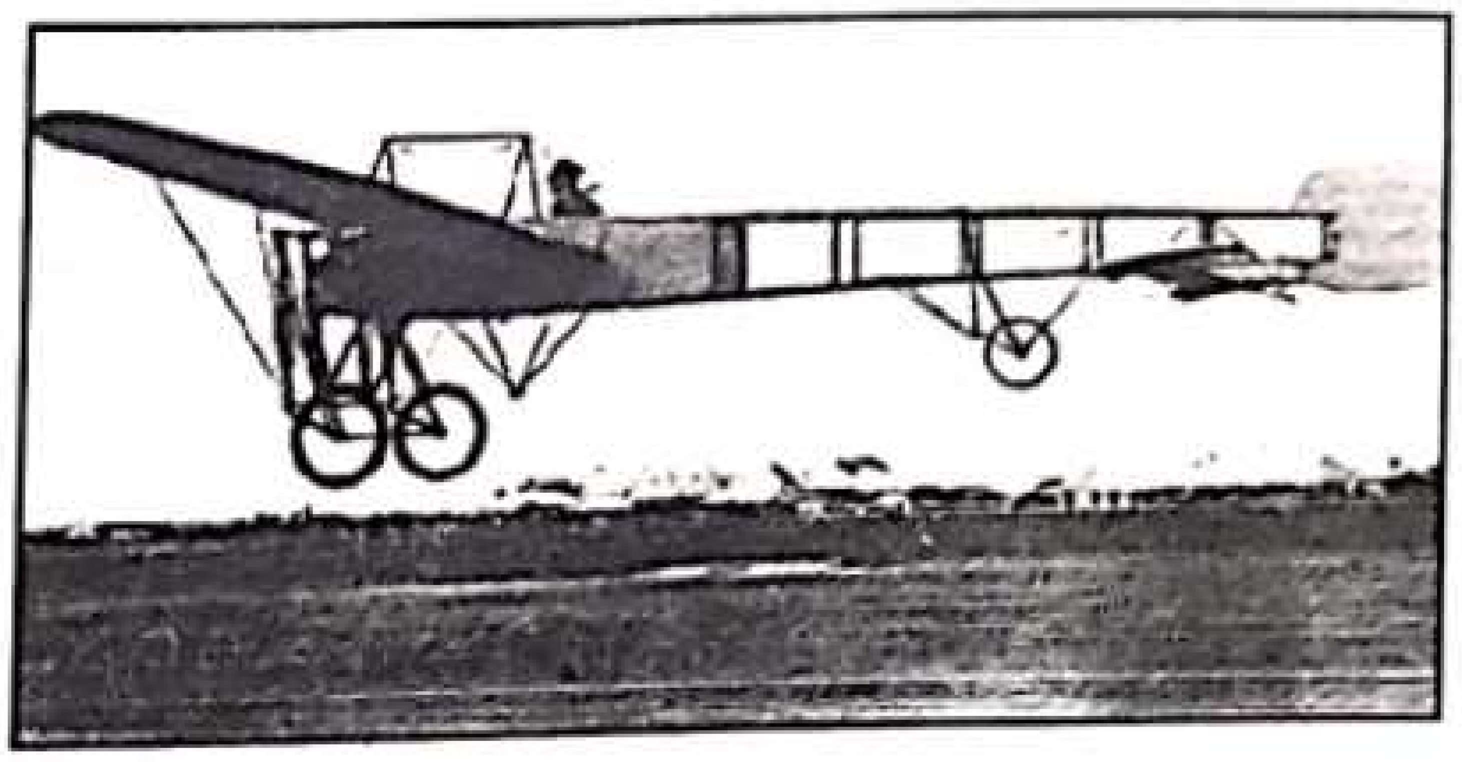
4- 1895ء میں گلائیڈر کے ڈیزائن کو مزید بہتر بنایا گیا۔ یہ جرمن ہوا باز اوٹو لیلینتھل نے تیار کیا تھا۔



5- 17دسمبر 1903ء کو امریکہ میں رائٹ برادران نے ہوا میں باقاعدہ طور پر پرواز کی۔



6- 1906ء میں یورپ میں Alberto Santos - Dumont نے اپنا تیار کردہ جہاز فضا میں بلند کیا۔ اِس جہاز کو پیچھے کی جانب سے دھکیلا جاتا تھا۔



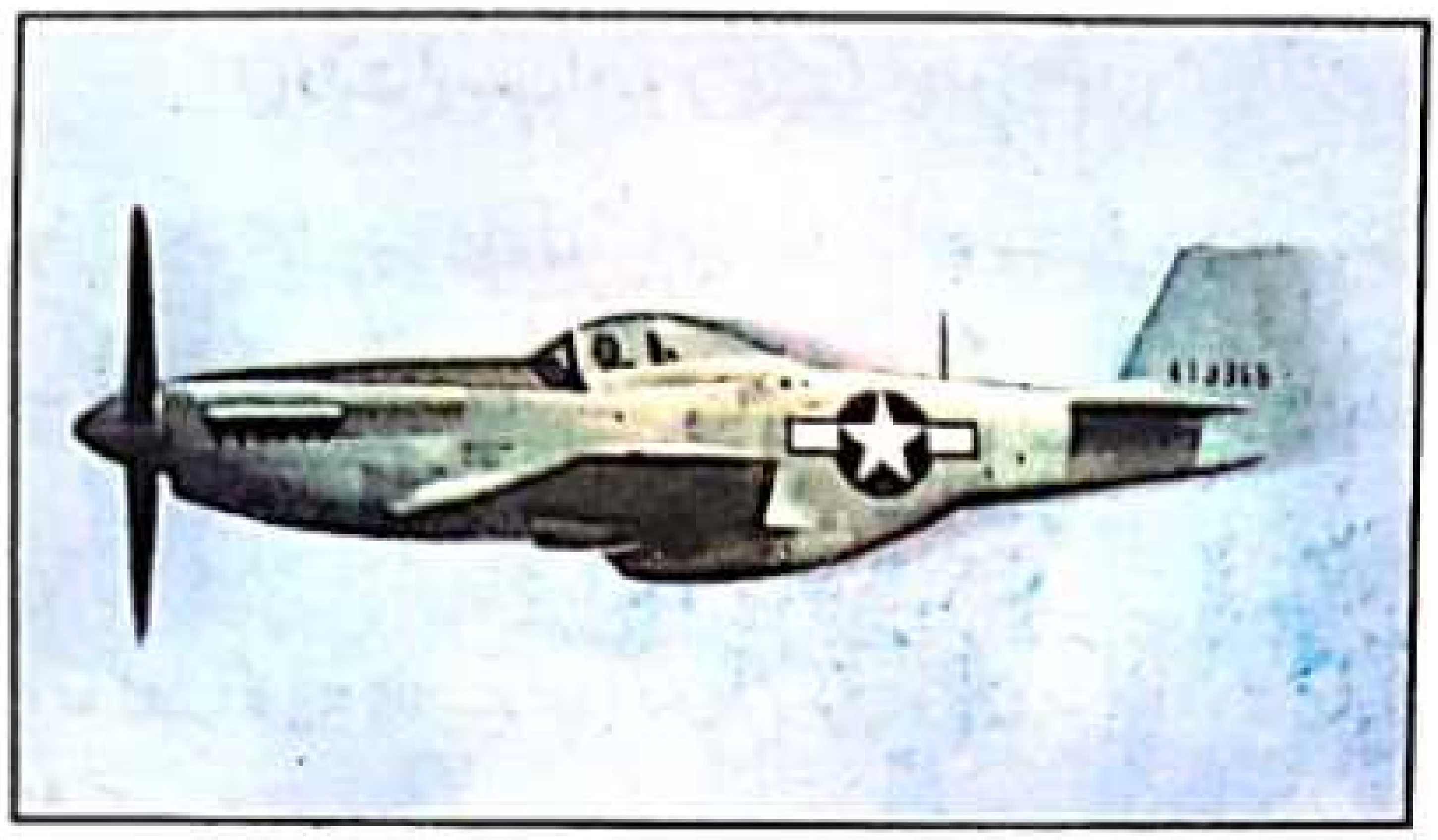
7۔ جہاز کی بناوٹ میں وقت کے ساتھ ساتھ جدت پیدا ہوتی گئی۔ 1909ء میں لوئی بلیرو اپنے تیار کردہ Monoplane میں۔



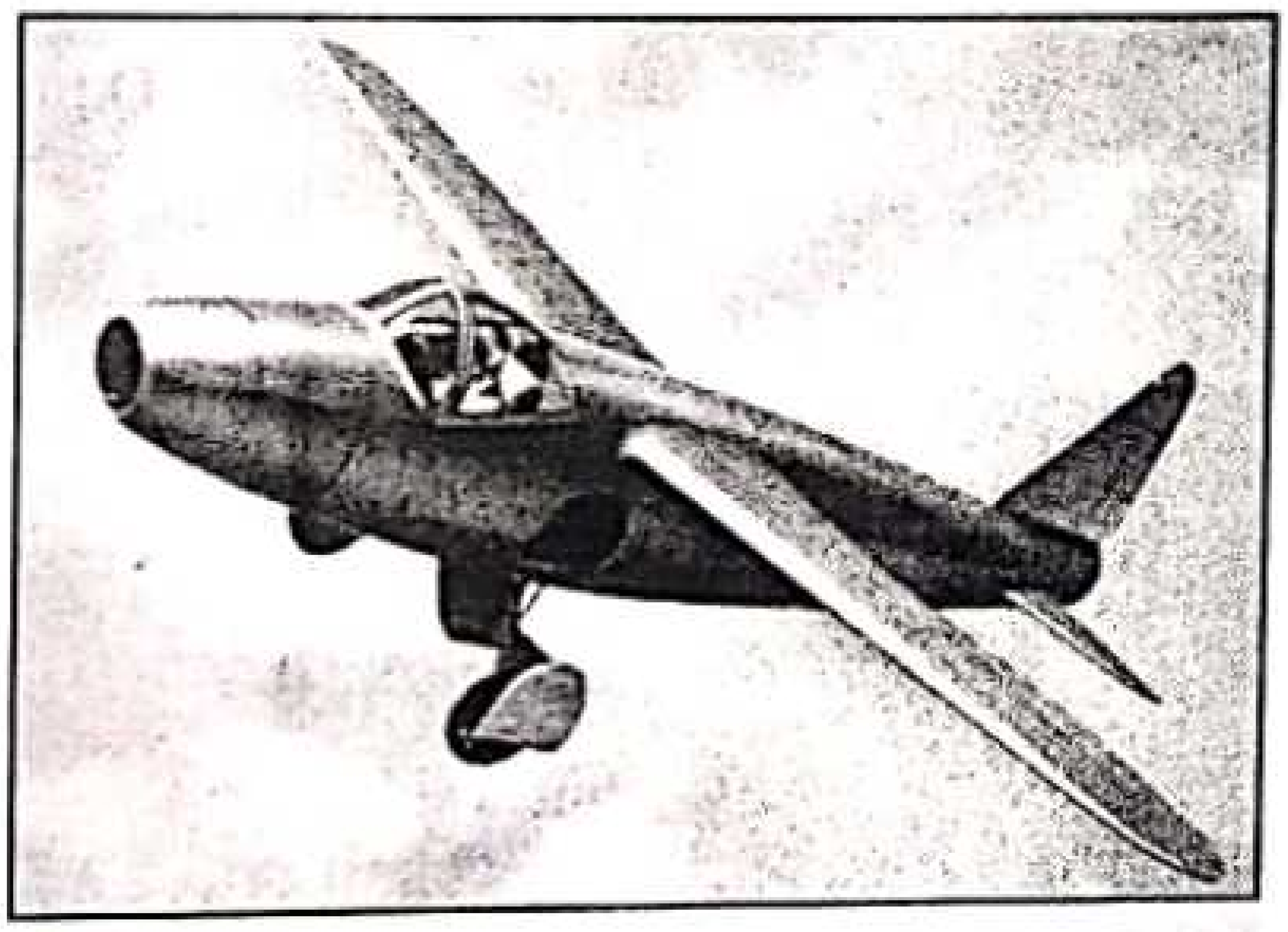
8۔ پہلی جنگِ عظیم میں استعمال ہونے والا S.E.5a برطانوی جنگی جہاز۔ یہ جہاز لکڑی سے بنایا گیا تھا۔



9- جرمن Air ship جسے Graf Zeppelin کہا گیا، 1929ء میں بنایا گیا۔



10-امریکی P-51 جنگی مستانگ جو 1942ء میں بنا۔



11- جرمن ہینکل 178 پہلا ٹربو جیٹ ایئر کرافٹ۔



12- تیز رفتار روسی Mig-21 ہوائی جہاز

دی۔ انہوں نے مختلف ڈیزائنوں کے 200 پَر بنائے اور انہیں اپنی بنائی ہوئی سرنگ میں پرکھتے رہے۔ اس طرح انہوں نے لفٹ اور ڈریگ کی نسبت بہت بہتر بنالی۔ تعمیر سے قبل مختلف حصوں پر الگ الگ تحقیق کے باہمی عمل میں انہوں نے ایروڈائنامک انجینئرنگ کے رہنما اصول متعین کیے۔ انہوں نے اپنی سلامتی کو بھی محض مقدر پر نہ چھوڑا اور اس حوالے سے ڈیزائن میں تبدیلیاں کرتے رہے۔ انہوں نے اپنی پہلی پرواز 17 دسمبر 1903ء کو کی۔ 37 میٹر لمبی یہ پرواز 12 سیکنڈ میں مکمل ہوئی۔ اس روز وہ چار بار اڑے۔ چوتھی پرواز 260 میٹر لمبی تھی اور 59 سیکنڈ میں مکمل ہوئی۔ یہ پہلی پروازیں تھیں جن کے دستاویزی ثبوت مع تصاویر محفوظ ہیں۔

اس وقت یورپ اور امریکہ کے کئی اور حصوں میں بھی موجد اپنی اپنی جگہ ہوا سے بھاری مشینوں کی اڑان کے تجربات کر رہے تھے۔ لیکن اگلے پانچ برس تک رائٹ برادران کو ان پر فوقیت حاصل رہی۔ اس کی وجہ ان کا طریقۂ کار تھا۔ وہ پرواز کے دوران سامنے آنے والی خامیوں کا پتہ چلانے اور انہیں آزمائشی ماڈل بنا کر دُور کرنے کی کوشش کرتے رہے۔ 1905ء تک انہوں نے 39 کلومیٹر طویل پروازیں کر لی تھیں۔ انہوں نے اپنے جہازوں میں ساخت کی سطح پر موجود عدم توازن کو دور کرنے کے لیے برطانوی موجد John William Dunne کے کام سے استفادہ کیا۔

فرانسیسی بلیروٹ (Louis Bleriot) نے 25 جولائی 1909ء کو رودبادِ انگلستان پر سے پہلی پرواز مکمل کی۔ یہ پرواز 37 منٹ میں مکمل ہوئی۔

جنگِ عظیم اوّل : 18-1914ء

سب سے پہلے بلغاریہ نے جہازوں کو جنگی مقاصد کے لیے عثمانیوں کے خلاف استعمال کیا۔ انہوں نے 13-1912ء کی بلقانی جنگوں میں عثمانی چوکیوں پر ہوائی حملے کیے۔ جنگِ عظیم اوّل میں اتحادی اور محوری دونوں طاقتوں نے جہاز استعمال کیے۔ کامیاب ترین جہاز اتحادیوں کا Sopwith Camel ثابت ہوا۔ چھوٹے، سست رفتار اور نیچی پرواز کرتے جہازوں کے پائلٹ اکثر دوبدو جنگ میں ملوث ہو جاتے۔ 1914ء میں پہلی بار فرانس نے جہاز میں توپ نصب کر لی۔

پرواز کا سنہری دَور : 39-1918ء

پہلی اور دوسری جنگ عظیم کے درمیانی عرصے میں جہازوں میں قابلِ ذکر ترقی ہوئی۔ لکڑی اور کینوس کی جگہ ایلومینیم نے لے لی۔ انجنوں کو پانی کی بجائے ہوا سے ٹھنڈا کیا جانے لگا۔ فاصلے اور رفتار کے نئے ریکارڈ سامنے آنے لگے۔

14 جون 1919ء کو لیفٹیننٹ آرتھر براؤن نے اپنے ایک ساتھی پائلٹ کے ساتھ مل کر بحرِ اوقیانوس عبور کیا۔ شوقیہ اور پیشہ ور پائلٹ ہوائی جہاز کے کرتب دکھانے لگے۔ بہتر اور تیز تر جہازوں کی دوڑ لگی۔ تیس کی دہائی میں برطانیہ اور جرمنی میں جیٹ انجن پر کام ہونے لگا تھا۔ 1930ء میں برطانیہ کے فرینک وِٹل (Frank Whittle) کو جیٹ انجن کا پیٹنٹ ملا۔ جرمنی میں بھی جیٹ انجن کی تیاری کا کام انہی خطوط پر آگے بڑھ رہا تھا۔

دوسری جنگِ عظیم : 45-1939ء

دوسری جنگِ عظیم کے متحارب ملکوں نے ٹیکنالوجی کے دیگر شعبوں کے علاوہ جہاز کو بھی بھرپور ترقی دی۔ اس کی رفتار، پرواز کی حد اور وزن اٹھانے کی صلاحیت کو کئی گنا بڑھایا گیا۔ دور مار طیارے اور جیٹ دوسری جنگِ عظیم کے دوران بنے اور استعمال ہوئے۔ پہلا جیٹ جہاز Heinkel He-178 جرمنی نے 1939ء میں بنایا اور اڑایا۔ جرمنی نے ہی پہلا کروز میزائل (V-1) اور پہلا بیلسٹک میزائل بنایا۔

جنگ کے حریفوں نے مختلف اقسام اور صلاحیتوں کے ڈیڑھ لاکھ سے زیادہ جہاز تیار کیے۔

سرد جنگ کا زمانہ

دوسری جنگِ عظیم کے فوراً بعد طیارے ساز و سامان اور مسافروں کی بار برداری میں استعمال ہوئے۔ B-59 اور لینکاسٹر (Lancaster) جیسے بھاری بھرکم طیاروں کو مسافر بردار جہازوں میں بدلنا چنداں مشکل نہیں تھا۔ ایک دہائی سے بھی کم عرصے میں کئی تجارتی ہوائی کمپنیاں وجود میں آ گئیں۔ طویل اور تیز رفتار پروازوں کے لیے DC-3 بنائے گئے۔ سرکاری برطانوی ہوائی کمپنی BOAC نے اپنے بیڑے میں پہلا تجارتی ہوائی جہاز De Havilland Comet شامل کیا۔ یہ جہاز تکنیکی بنیادوں پر ناکام رہا۔ اس کی جگہ بوئنگ 707 نے لی۔ بہتر فوجی جہازوں کی دوڑ بھی جاری رہی۔ 1947ء میں راکٹ کی مدد سے Bell x-1

نامی جہاز نے آواز کی رفتار کی حد عبور کر لی تھی۔طویل پروازوں کے نئے ریکارڈ قائم ہونے لگے۔ بحرِ اوقیانوس کو عبور کرنا معمول بن گیا۔سوویت یونین نے شمالی امریکہ اور یورپ تک نیوکلیائی ہتھیار لے جانے کے اہل دور مار بمبار بنائے تو ان کے توڑ میں کینیڈا میں اس زمانے کا تیز ترین جہاز Avro Arrow بنا۔ 1957ء میں سوویت یونین نے سپتنک-1 چھوڑا تو ہوائی جہاز میں سبقت لے جانے کی دوڑ خلا میں منتقل ہونے لگی۔ امریکہ نے مرکری اور کینیڈا نے Alovette خلائی مدار میں بھجوایا۔ اسی سال Boeing 747 ہوائی بیڑوں میں شامل ہوا اور ابھی تک کامیاب ترین تجارتی جہاز مانا جاتا ہے۔ 1976ء میں برطانوی ایئر لائن نے آواز سے تیز پہلا تجارتی جہاز کنکارڈ اپنے بیڑے میں شامل کیا۔صرف چند سال پہلے SR-71 بلیک برڈ نے دو گھنٹے سے بھی کم وقت میں بحرِ اوقیانوس عبور کیا تھا۔ بڑے اور تیز کی دوڑ زیادہ دیر جاری نہ رہ سکی۔

1979ء میں Cossamer Albatross صرف انسانی قوت سے رودبادِ انگلستان کو عبور کرنے والا پہلا جہاز بنا۔ 1986ء میں Dick Rutan اور Jean Yeager نے بے ایندھن جہاز میں دنیا کے گرد پہلا چکر لگایا۔ 1999ء میں برٹرینڈ پکارڈ نے غبارے میں دنیا کے گرد پرواز کی۔

Avicenna ابنِ سینا


(980ء-1037ء)

ایرانی طبیب، فلسفی اور سائنس دان ابن سینا ازبکستان کے افشانہ نامی مقام پر پیدا ہوا۔ اگرچہ وہ زیادہ تر فلسفے اور طب پر کام کرتا رہا لیکن اس نے کیمیا، طبیعیات اور موسیقی سمیت مختلف موضوعات پر کوئی 450 کتابیں لکھیں۔ جارج سارٹن سمیت سائنس کے بہت سے مورخین اسے جدید طب کا بانی تصور کرتے ہیں۔اس کی معروف ترین دو کتابیں 'کتاب الشفا' اور 'القانون فی الطب' ہیں۔اس کے نام کا لاطینی ترجمہ Avicenna کیا گیا۔

اس نے تعلیم کے ابتدائی سالوں میں قرآن، عربی شاعری اور ریاضی کا مطالعہ کیا۔ فلسفے کا مطالعہ کرتے ہوئے اس نے ارسطو کی مابعد الطبیعیات اتنی بار پڑھی کہ اسے حفظ ہوگئی۔ارسطو کے پیش کردہ فلسفے کی تفہیم میں اسے فارابی کے مطالعے نے بھی مدد دی۔ اٹھارہ برس کی عمر میں وہ طب کی طرف متوجہ ہوا اور اس نتیجے پر پہنچا کہ یہ ریاضی اور مابعد الطبیعیات جیسا مشکل مضمون نہیں۔ اس نے بطور طبیب بہت سے مسلم بادشاہوں کا علاج کیا۔اسے شہرت، عزت اور دولت ملی لیکن مسلم دنیا کے انتشار کا یہ عالم تھا کہ وہ کسی جگہ ٹک نہ سکا۔ وہ کچھ عرصہ ہمدان میں وزارت پر بھی فائز رہا۔عمر کے آخری حصے میں بھی اس نے سخت محنت اور اچھی غذا کی عادت برقرار رکھی۔

اگرچہ اس کی زیادہ تر کتابیں فراموش کر دی گئیں لیکن 12 حصوں پر مشتمل 'القانون' اس کی شہرت کا سبب بنی۔ لاطینی میں ترجمہ ہونے کے بعد یہ کتاب سات سو برس تک مغربی یورپ میں بطور نصاب پڑھائی جاتی رہی۔اس کتاب میں بیماریوں کی درجہ بندی ان کے اسباب کے اعتبار سے کی گئی ہے۔اس میں حفظانِ صحت کے اصولوں اور جسم کے مختلف حصوں کے کاموں کا بیان بھی ملتا ہے۔ابنِ سینا تپ دق کو درست طور پر متعدی مرض سمجھتا تھا۔اس نے ذیابیطس کی علامات اور اس کی پیچیدگیاں بھی تفصیل سے بیان کی ہیں۔ 1593ء میں 'القانون' کا ایک عربی ایڈیشن روم سے چھپا۔اس سے پہلے 1491ء میں اس کا ایک عبرانی ایڈیشن "نیپلز اٹلی" سے چھپ چکا تھا۔ لاطینی زبان میں اس کتاب کو "گیرالڈ آف کریمونا" نے ترجمہ کیا اور اس کے تیس ایڈیشن نکلے۔ پندرھویں صدی میں اس کتاب کے متن پر لکھی گئی تمام شرحوں کو مدوّن کیا گیا اور اس کی بنیاد پر ہونے والے علاج کی نظری سطح پر جماعت بندی کی گئی۔ کتاب کے مطالعے سے پتہ چلتا ہے کہ عملی علاج سے زیادہ وہ امراض کے

نظری پہلوؤں میں دلچسپی لیتا تھا اور اسے نباتیات کا کچھ خاص علم نہیں تھا۔ اس کی کتاب 'القانون' 1650ء تک لیوون (Leuven) اور مونٹ پیلیئر (Mont Pellier) یونیورسٹی میں درسی کتاب کے طور پر پڑھائی جاتی رہی۔

اپنے مختلف سرپرست بادشاہوں اور وزیروں کی فرمائش پر ابنِ سینا نے الٰہیات، ریاضی، فلکیات، طبیعیات اور موسیقی پر بھی رسالے تصنیف کیے۔ حیوانیات پر اس کی تحریروں سے پتہ چلتا ہے کہ وہ ارسطو سے متاثر تھا۔ منطق اور مابعد الطبیعیات پر اس کی کتابیں اور ان کے لاطینی ترجمے 1493ء سے 1546ء تک وینس میں چھپتے رہے۔ اس کی کتاب 'الشفا' اور اس کے لاطینی تراجم کے اصل مسوّدے کیمبرج یونیورسٹی کی باڈلیئن (Bodleian) لائبریری میں محفوظ ہیں۔ بخارا کے عجائب گھر میں بھی اس کی تحریروں کے نمونے اور وضع کردہ آلاتِ جراحی کے خاکے محفوظ کیے گئے ہیں۔ ابنِ سینا جسم پر ذہن کے اثرات کا مطالعہ کرتا رہا۔ اس موضوع پر اس کی تحریروں سے لگتا ہے کہ وہ ابنِ طفیل اور ابنِ ماجہ سے متاثر تھا۔ چاند کے ایک گڑھے کو اس کے اعزاز میں Avicenna کا نام دیا گیا ہے۔

Avocado مگرناشپاتی

ایک پھل جو اسی نام کے درخت سے حاصل ہوتا ہے۔



مگرناشپاتی

اس کا تعلق کا فوریہ (Lauraceae) خاندان سے ہے۔ اس کا اصلی وطن جنوبی امریکہ کا حاری علاقہ ہے۔

اب یہ پوری دنیا کے گرم خطوں میں اگایا جاتا ہے۔ "مگرناشپاتی" درخت کا پھل ناشپاتی کی شکل کا ہوتا ہے اور اس کی جلد نیالی سبز ہوتی ہے۔ اس کا گودا کھردرا اور رنگت زردی مائل ہوتی ہے۔ یہ مختلف قسم کے سلادوں کے ساتھ کھایا جاتا ہے۔

Avocet اُبوفحت۔ایووسٹ

اُبوفحت ایک پرندہ ہے جس کا تعلق Recurvirostridae خاندان سے ہے۔ اِس کی چار انواع ہیں۔ ان میں سے ایک شمالی امریکہ میں پائی جاتی ہے۔ باقی انواع جنوبی امریکہ، آسٹریلیا اور یوریشیا میں ملتی ہیں۔ ابوفحت ساحل سمندر کے ساتھ ساتھ رہتا ہے۔ یہ کم گہرے پانی میں چلتے ہوئے اپنی خمیدہ چونچ سے چھوٹے کیڑے مکوڑے اور خول دار جانور مثلاً کیکڑے وغیرہ تلاش کرتا اور کھاتا ہے۔



ابو فحت لمبی ٹانگوں والا لم ڈھینگ پرندہ ہے۔ اِس پرندے کی خمدار لمبی چونچ پانی کے اندر سے خوراک تلاش کرنے کے لیے مخصوص ہے۔

Avogadro ایووگاڈرو

ٹیورن (اٹلی)، میں پیدا ہونے والے ایووگاڈرو نے بیس برس کی عمر میں قانون میں ڈاکٹریٹ کی ڈگری حاصل کی۔ تین



(1776ء-1856ء)

سال تک وکالت کرنے کے بعد وہ سائنس کی طرف متوجہ ہوا۔ اس نے باقی زندگی ٹیورن یونیورسٹی میں طبیعیات پڑھاتے گزاری۔ بہت سے ممتاز لوگوں کی طرح ایووگاڈرو بھی اپنی حیات میں گمنام رہا اور بعد از مرگ پہچانا گیا۔ گے لوساک (Gay-Lussac) دریافت کر چکا تھا کہ درجۂ حرارت بڑھنے پر گیسیں ایک جیسے تناسب سے پھیلتی ہیں۔ ایووگاڈرو نے اس نتیجہ سے اخذ کیا کہ تمام گیسوں کے اکائی حجم میں بنیادی ذرات کی تعداد ایک سی ہوتی ہے۔ اس نے اپنے اس مفروضے کو ایک مقالے کی صورت پیش کیا جو 1811ء میں چھپا۔ اس نے یہ وضاحت بھی کر دی کہ گیسی ذرات مفرد ایٹم ہی نہیں بلکہ دو یا زیادہ ایٹموں پر بھی مشتمل ہو سکتے ہیں۔ ایٹموں کے اس ذراتی مجموعے کے لیے مالیکیول کی اصطلاح بھی اسی نے وضع کی۔ اس طرح دیکھا جائے تو اسی نے پہلی بار مالیکیول اور ایٹم کا فرق واضح کیا تھا۔

ایووگاڈرو کے مفروضے کو بنیاد بنا کر گے لوساک کے متعامل حجموں کے قانون کی وضاحت باآسانی ہو سکتی تھی۔ اسی نے ثابت کیا کہ جب پانی کی برق پاشیدگی سے ہائیڈروجن اور آکسیجن بنائی جاتی ہے تو حاصل ہونے والی ہائیڈروجن کا حجم آکسیجن کے حجم کا دوگنا ہوتا ہے۔ اس نے اپنے نتائج کی وضاحت اپنے مفروضے کے تحت کرتے ہوئے قرار دیا کہ پانی کے مالیکیول میں ہائیڈروجن کے دو اور آکسیجن کا ایک ایٹم ہوتا ہے۔ تجربے سے ثابت ہو چکا تھا کہ آکسیجن کے کسی حجم کا وزن اسی حجم کی ہائیڈروجن سے آٹھ گنا زیادہ ہوتا ہے۔ ایووگاڈرو نے استنباط کیا کہ ایک آکسیجن ایٹم کا وزن ہائیڈروجن ایٹم سے سولہ گنا زیادہ ہونا چاہیے۔ اس وقت کے دو مؤثر سائنس دانوں ڈالٹن اور برزیلیس نے ایووگاڈرو کی دریافت پر توجہ نہ دی۔ نتیجتاً ایٹم اور مالیکیول کا فرق کئی دہائیوں تک مبہم رہا۔ اس کی وفات کے کچھ عرصے بعد اس مفروضے کو جائز مقام ملا۔ اب

کسی بھی شے کے ایٹمی یا مالیکیولی وزن کو گراموں میں بیان کیا جائے تو اس میں موجود ایٹموں، آئنوں یا مالیکیولوں کی تعداد ایووگاڈرو نمبر کہلاتی ہے۔ مثلاً کاربن ڈائی آکسائیڈ کا مالیکیولی وزن 44 ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے 44 گرام میں ایک ایووگاڈرو یعنی 6.023×10^{23} کاربن ڈائی آکسائیڈ مالیکیول ہوں گے۔

ایووگاڈرو نمبر Avogadro Number

جدید تعریف کے مطابق عنصری حالت میں کاربن 12-C کی 12 گرام مقدار میں ایٹموں کی تعداد ایووگاڈرو نمبر کہلاتی ہے۔ اسے علامت (N_A) سے ظاہر کیا جاتا ہے اور ایووگاڈرو مستقل بھی کہا جاتا ہے۔ تازہ ترین تخمینے کے مطابق ایووگاڈرو نمبر کی قیمت $(6.0221415 \pm 0000010) \times 10^{23}$ ہے۔ کسی بھی مرکب یا عنصر کے مالیکیولی یا ایٹمی وزن کے برابر گراموں میں مقدار لی جائے تو اس میں بالترتیب مالیکیولوں یا ایٹموں کی تعداد ایووگاڈرو نمبر کے برابر ہوگی۔

کسی بھی شے (عنصر، مرکب وغیرہ) کے ایٹموں، مالیکیولوں یا آئنوں کی یہ تعداد اس شے کا ایک مول کہلاتی ہے۔ یہ کسی شے کے ایٹموں یا مالیکیولوں کی وہ تعداد ہے جو اس کے وزن کے برابر گراموں میں ہوتی ہے۔ مثلاً O_2 (جس کا مالیکیولی وزن 32 ہے) کے N_A مالیکیول لیے جائیں تو ان کی کمیت 32 گرام O_2 گیس کے برابر ہوگی۔ یہ مستقل کسی شے کی گراموں میں کمیت اور اس کے ایٹموں، مالیکیولوں یا آئنوں کی تعداد کے درمیان مفید تعلق ظاہر کرتا ہے۔

بغل۔ ایکسل Axil

ایکسل پودے کے پتے کے اوپر والے حصے اور تنے کے

درمیان یا پتے کی ڈنڈی اور تنے کے درمیان والے زاویے کو کہتے ہیں۔ بغل عموماً شاخ سے نمودار ہوتی ہے۔ یہ گانٹھ (Node) کے بالکل اوپر ہوتی ہے۔ شاخیں، پھول، پتے یا کانٹے گانٹھوں پر بننے والی کلیوں سے پھوٹتے ہیں۔ سوسن (Lily) جیسے بعض پودوں کی بغل میں ایسی کلیاں بھی پیدا ہوتی ہیں جن سے ایک نیا پودا اگایا جاسکتا ہے۔

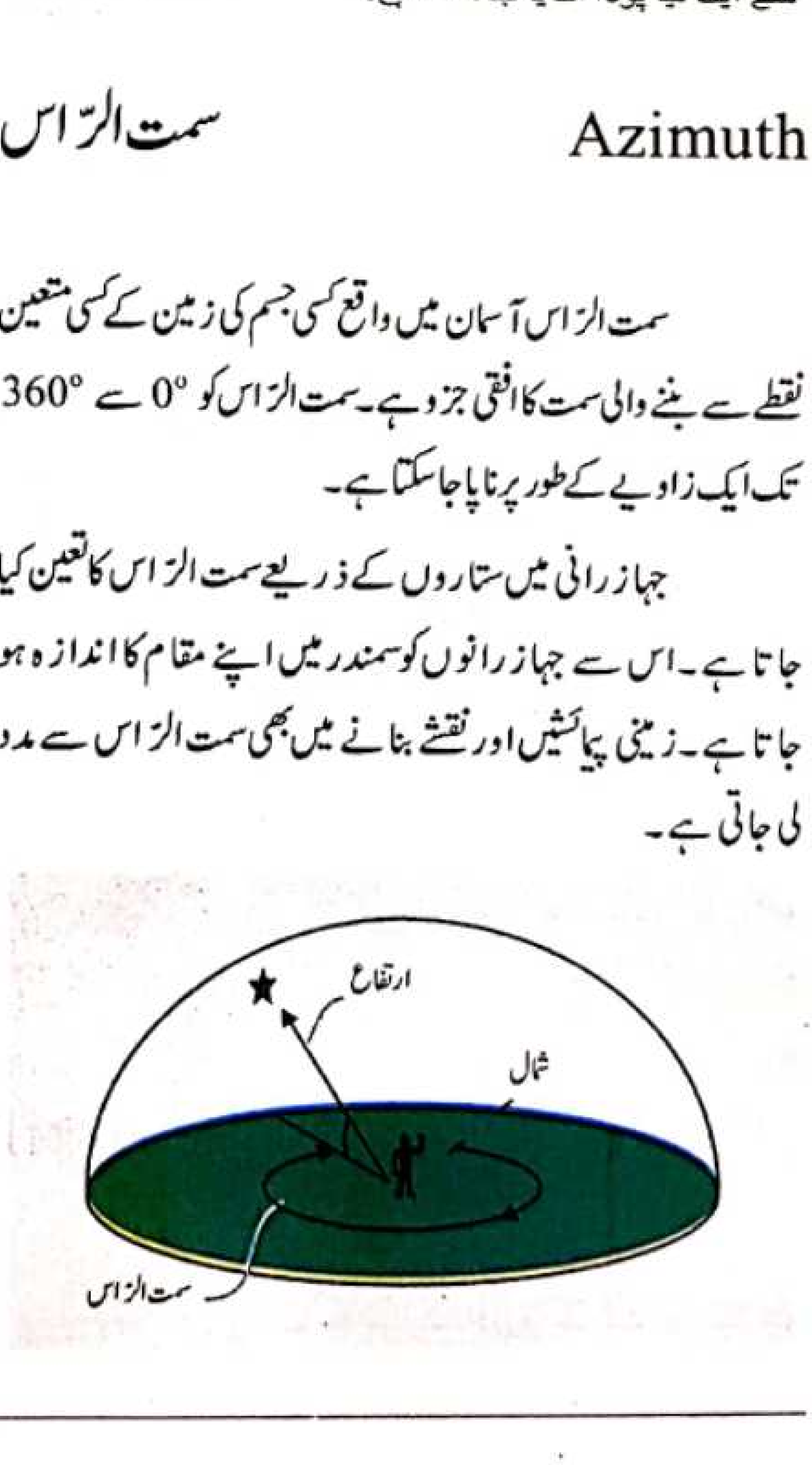


بعض پودوں کی بغل میں ایسی کلیاں بھی پیدا ہوتی ہیں جن سے ایک نیا پودا اگایا جاسکتا ہے۔

Azimuth سمت الرّاس

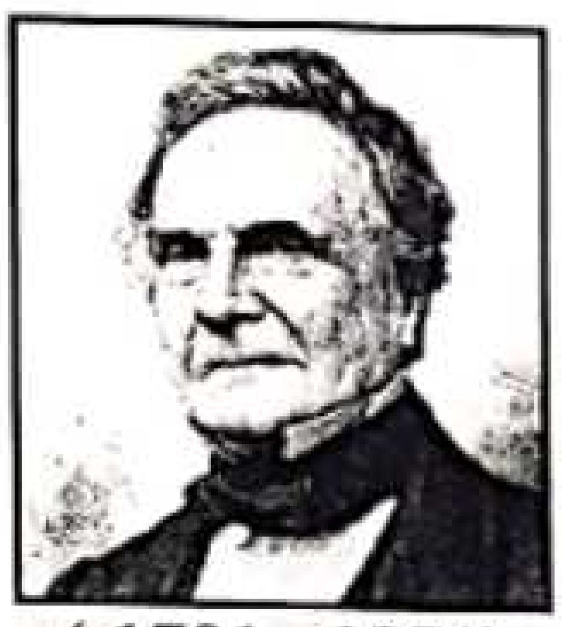
سمت الرّاس آسمان میں واقع کسی جسم کی زمین کے کسی متعین نقطے سے بننے والی سمت کا افقی جزو ہے۔ سمت الرّاس کو 0° سے 360° تک ایک زاویے کے طور پر ناپا جاسکتا ہے۔

جہاز رانی میں ستاروں کے ذریعے سمت الرّاس کا تعین کیا جاتا ہے۔ اس سے جہاز رانوں کو سمندر میں اپنے مقام کا اندازہ ہو جاتا ہے۔ زمینی پیمائشیں اور نقشے بنانے میں بھی سمت الرّاس سے مدد لی جاتی ہے۔



B

Babbage, Charles چارلس بے بیج



(1871ء-1791ء)

انگریز ریاضی دان اور موجد چارلس بے بیج اوائل عمری سے ہی ایک عالمگیر زبان کے خیال سے مسحور رہا۔ 1812ء میں اسے پہلے میکانی کیلکولیٹر کا خیال سوجھا۔ تب وہ کیمبرج یونیورسٹی کے ٹرینٹی کالج کا طالب علم تھا۔ اسی زمانے میں اس نے ریاضی کے ہم خیال طالب علموں کے ساتھ مل کر اینالیٹیکل سوسائٹی قائم کی۔ وہ چاہتا تھا کہ برطانیہ بھی ریاضی کے متعلق نئے رجحانات میں باقی یورپ کا ہم قدم رہے۔ 1828ء میں اسے لوکاسیئن پروفیسر مقرر کیا گیا۔ فلکیات اور شماریات کی رائل سوسائٹیوں کے قیام میں بھی اس کی کوششوں کا بڑا عمل دخل تھا۔ ریاضی کا طالب علم ہونے کے ناطے اسے حسابی جدولوں میں پائی جانے والی غلطیوں سے چڑ تھی۔ بالخصوص لوگرتھم کے جدولوں میں موجود غلطیوں سے اسے سخت مایوسی ہوتی۔ اپنے نظری کام کی بدولت بے بیج اس نتیجے پر پہنچا تھا کہ مشین کی مدد سے کیا گیا حساب کتاب زیادہ بہتر ہونا چاہیے۔ 1822ء میں اس نے تفرقی انجن (Differential engine) کے نام سے ایک مشین بنانے کا آغاز کیا۔ اِس مشین کا بنیادی اصول یہ تھا کہ کثیر رقمی (Polynomial) کی ضرب اور تقسیم کی بجائے تفریقوں کی ایک محدود تعداد سے کام چلایا جائے۔ بنیادی ڈیزائن مکمل کرنے کے بعد اس نے صنعتی سہولتوں کا جائزہ لیا تو اس نتیجے پر پہنچا کہ دستیاب ٹیکنالوجی کی مدد سے مطلوبہ مشین نہیں بن سکتی۔ اس کی مشین بنانے کیلئے پچیس ہزار دھاتی اجزا کی ضرورت تھی جنہیں جوڑنے پر آٹھ فٹ اونچی اور پندرہ ٹن وزنی مشین بن سکتی تھی۔ اس کی زندگی میں یہ

مشین مکمل نہ ہوسکی۔ 1990ء میں اس کے ڈیزائن کو استعمال کرتے ہوئے لندن سائنس میوزیم میں یہ مشین بنالی گئی۔ اس کے جواب اکتیس ہندسوں تک درست تھے جو ایک عام کیلکولیٹر کے بس سے باہر ہے۔ بعدازاں بے بج نے ایک زیادہ پیچیدہ مشین اینالیٹیکل انجن پر کام شروع کیا جو 1869ء میں اس کی موت تک جاری رہا۔ یہ مشین تفرقی انجن سے بھی زیادہ پیچیدہ تھی اور اسے پنچ کارڈ کی مدد سے پروگرام کیا جاسکتا تھا۔ تب تک پنچ کارڈ کا تصور بھی موجود نہیں تھا۔ اس مشین میں بھی کئی ایسے خصائص شامل کرنے کا سوچا گیا تھا جو بعد ازاں جدید کمپیوٹر میں سامنے آئے۔

بے بج کے طریقِ کار سے متفق بہت تھوڑے لوگوں میں ایک خاتون ایڈالولیس (Ada Lovelace) نے اس مشین کے لیے پروگرام تخلیق کیا۔ اگر بے بج کا تخلیقی انجن واقعی بن جاتا تو اس پروگرام کی مدد سے پیچیدہ ریاضیاتی مسائل حل ہوسکتے تھے۔ اس کام کی بنیاد پر اس خاتون کو پہلی کمپیوٹر پروگرامر کہا جاتا ہے۔ 1981ء میں پروگرامنگ کی ایک لینگویج کا نام اس کے اعزاز میں ایڈا (Ada) رکھا گیا۔

بے بج نے اپنے تفرقی انجن کیلئے ایک پرنٹر بھی ڈیزائن کیا تھا۔ کئی دیگر خصائص کے علاوہ اس میں سطروں اور کالموں کی لمبائی کم زیادہ کرنے کی گنجائش موجود تھی۔ لندن سائنس میوزیم نے انیسویں صدی کی ٹیکنالوجی استعمال کرتے ہوئے بے بج کا پرنٹر بھی بنا ڈالا جو اس کے زمانے کے اعتبار سے حیران کن پیچیدگی کا شاہکار ہے۔ مختصر یہ کہ بے بج ایک تجزیاتی فلسفی اور کمپیوٹر سائنس دان تھا جس نے پروگرام ایبل کمپیوٹر کا تصور دیا اور اس کی تعبیر میں کوشاں رہا۔

بَن مانس — Baboon

بڑی جسامت کے بندر کو بَن مانس کہتے ہیں۔ یہ چٹانی خطوں، کھلے جنگلی علاقوں اور افریقہ اور عرب کے میدانوں میں پایا جاتا ہے۔ بَن مانس کا سر بڑا، دانت لمبے اور تیز ہوتے ہیں۔ اس کے بازوؤں اور ٹانگوں کا سائز تقریباً برابر ہوتا ہے۔ نر بَن مانس مادہ سے کافی زیادہ بڑا ہوتا ہے۔

بَن مانس کے رخساروں کی اندرونی جانب چھوٹی چھوٹی تھیلیاں ہوتی ہیں جن میں یہ خوراک ذخیرہ کر سکتے ہیں۔ ان کی خوراک سبزیاں، پھل، گھاس، کیڑے مکوڑے، درختوں کے پتے اور جڑیں ہیں۔ بَن مانس ایک سماجی جانور ہے۔ یہ دس سے لے کر ایک سو تک کے گروہوں میں رہتے ہیں۔ ایک بڑا نر عموماً اپنے گروہ کا سردار ہوتا ہے۔ نر بَن مانس بہت غصیلے اور لڑاکا ہوتے ہیں۔

ایتھوپیا، عرب، مصر، سوڈان اور مشرقی افریقہ کے ساحلی علاقے اور صومالی خطے میں پائے جانے والے بڑے نر بَن مانس کے سر اور کندھوں پر لمبے اور سلیٹی رنگ کے بال ہوتے ہیں۔ کسی زمانے میں مصر کے لوگ اس جانور کو مقدس خیال کرتے تھے۔ جنوبی



بَن مانس اپنے جذبات کا اظہار چہرے کے تاثرات سے کر سکتا ہے۔

افریقہ کے چاکما (Chacma) بَن مانس کے جسم پر سلیٹی مائل بھورے اور گردن کے گرد لمبے بالوں کا ایک حلقہ ہوتا ہے۔ بَن مانس اکثر فصلوں کو نقصان پہنچاتے ہیں۔

Babylonian Civilization

بابل کی تہذیب

بابل کی تہذیب معروف ترین اولین تہذیبوں میں سے ایک ہے۔ اس کا آغاز تقریباً چار ہزار سال قبل بابل (Babylon) نامی ایک شہر میں ہوا جو قدیم کلدانی سلطنت کا دارالحکومت تھا۔ بابل کی تہذیب کا دو ہزار سالہ دَور 2500 سے 500 قبل مسیح پر محیط تھا۔ اِس عرصے میں فلکیات، ریاضیات، انجینئرنگ، فنِ تحریر اور قانون میں انتہائی اہم پیش رفت ہوئی۔ 600 سے 500 قبل مسیح کے دوران بابل دنیا کا سب سے بڑا شہر بن چکا تھا۔ یہ سائنس، آرٹ، صنعت اور مذہب کا ایک بڑا مرکز تھا۔

اہلِ بابل نے میخی یا پیکانی (Cuneiform) رسم الخط وضع کیا جو ان کی ترقی کی بنیاد بنا۔ یہ حروف نما علامات کا ایک نظام تھا جسے ابلاغ اور ریکارڈ رکھنے میں استعمال کیا گیا۔ میخی رسم الخط کی علامات فانہ نما تھیں۔ یہ علامات مختلف زاویوں پر 2 سے 30 کے گروپوں کی شکل میں ترتیب دی جاتی تھیں۔ علامات کے اس نظام کی بدولت بابل کے لوگ کتب خانے قائم کرنے، کتابیں لکھنے، تاریخ کو محفوظ کرنے اور تعلیم کو ترقی دینے کے اہل ہوئے۔ بابل کے لوگوں نے وسیع تر ادب کی بنیاد ڈالی۔ بابلی تہذیب کی کچھ داستانیں مثلاً زمین کی تخلیق اور طوفانِ نوحؑ الہامی کتابوں کے کچھ واقعات سے بہت زیادہ مشابہت رکھتی ہیں۔ تقریباً 2100 قبل مسیح میں بابلی تہذیب نے دنیا کا پہلا ضابطۂ قانون تحریر کیا۔ اسے ضابطۂ قانون کے محرک بادشاہ کے نام پر حمورابی کا ضابطۂ قانون کہا گیا۔ بابل کے کھنڈرات پر تحقیقات کرنے والے ماہرین آثارِ قدیمہ کو یہ ضابطۂ قانون شاہی محل کے ایک ستون پر کندہ ملا۔ انہیں 150,000 سے زیادہ مٹی کی ٹکیاں بھی ملیں جو میخی رسم الخط میں کندہ تھیں۔

بابل کے لوگ فلکیات اور ریاضیات میں بہت آگے تھے۔ ان کے محفوظ شدہ ریکارڈ سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ایک دائرے کو 360 درجوں اور ایک گھنٹے کو 60 منٹوں میں تقسیم کرتے تھے۔ دستاویزات بتاتی ہیں کہ یہ لوگ کسور، جذر اور مربع کا علم بھی رکھتے تھے۔ اہلِ بابل چاند گرہنوں کی پیشین گوئی بھی کر سکتے تھے۔ انہوں نے آسمان سے متعلق اپنے مشاہدات کو محفوظ کیا اور علمِ نجوم کو ترقی دی۔

چونکہ ان کا دارالحکومت دریا کے دونوں طرف آباد تھا اور ان کی معاشی زندگی کا انحصار زراعت پر تھا، اس لیے بابل کے باشندوں نے پُل تعمیر کرنے، کاریز اور آبپاشی کے لیے نہریں تعمیر کرنے میں کمال حاصل کیا۔ بابل کے باشندوں نے حفظانِ صحت کے لیے نکاسیٔ آب کے نظام قائم کیے۔ حتیٰ کہ ان کے پاس زراعت کی ترقی کے لیے ایک "کسان جنتری" بھی تھی۔

بابل کے ماہرینِ تعمیرات کی دو عمارتیں قدیم عجائبات میں شمار ہوتی ہیں۔ ان میں ایک سے مینار بابل (Tower of Babel) تھا، جس کا انجیل میں بھی ذکر ہے۔ اس بُرج کی ایک



اہل بابل ریاضی اور فلکیات کے بانیوں میں شمار کیے جاتے ہیں۔ وہ اپنی علمی تحریریں مٹی کی تختیوں پر لکھتے اور انہیں پکا لیتے تھے۔

جانب کی لمبائی 915 میٹر [1,000 گز] جبکہ اونچائی 90 میٹر [98 گز] تھی۔

بابل کے لوگوں نے اپنے معروف ترین بادشاہ نبوکدنصر یا بخت نصر دوم(Nebuchadnezzar II) کے دَور میں معلق باغات تعمیر کیے۔ یہ قدیم دنیا کے سات عجائبات میں شامل تھے۔ بابل شہر میں بادشاہوں کے محلّات اور دیوتاؤں کے مندروں کی صورت تعمیرات کے شاندار نمونے موجود تھے۔

اپنی تاریخ کے 2,000 سالہ عرصے میں بابل شہر کئی بار تباہ ہوا اور اسے دوبارہ تعمیر کیا گیا۔ اپنے دورِ عروج میں بابل کے حکمرانوں نے اپنے اردگرد کی دیگر سلطنتیں فتح کرلیں اوران کی رعایا کو قیدی بنالیا۔ جب اسکندرِاعظم نے 331 قبل مسیح میں اس شہر کو فتح کیا تو بابلی سلطنت ہمیشہ کے لیے ختم ہوگئی۔

انیسویں صدی عیسوی تک علماء اور سائنس دان بابل کی تہذیب کے متعلق معلومات کے حصول کے لیے قدیم یونانیوں کی تحریروں پر انحصار کرتے رہے۔ گزشتہ 100 سالوں کے دوران ماہرینِ آثارِ قدیمہ اور سائنس دانوں نے بابل کی تہذیب سے متعلق ہماری معلومات میں گراں قدر اضافہ کیا ہے۔ بابلی سائنس اور آرٹ کے کئی نمونے، یورپ اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے بڑے بڑے عجائب گھروں میں ملتے ہیں۔

اُلٹے تیراک Backswimmers

آبی کھٹملوں کی اس نوع کو کشتی کھٹمل (Boat bugs) بھی کہا جاتا ہے۔ اگرچہ الٹے تیراک اپنی زندگی کا زیادہ عرصہ پانی میں گزارتے ہیں، تاہم خاصے فاصلے تک اڑ بھی سکتے ہیں۔ ان حشرات کی لمبائی 3 تا 17 ملی میٹر [0.118 تا 0.669 انچ] ہوتی ہے۔ پانی میں یہ اپنی پچھلی لمبی اور چپٹی ٹانگوں سے چپوؤں کا کام لیتے ہیں۔ یہ کیڑے عام طور پر اپنی کمر کے بل تیرتے ہیں۔ اس لیے انہیں الٹے تیراک کہا جاتا ہے۔ ان کیڑوں کی اگلی چھوٹی ٹانگیں شکار پکڑنے کے کام آتی ہیں۔ الٹے تیراک اپنے پروں اور جسم کے درمیان ہوا کا ایک بلبلہ رکھتے ہیں اور زیرآب اس سے سانس لیتے ہیں۔ اس طرح یہ چھ گھنٹوں تک پانی کی گہرائی میں رَہ سکتے ہیں۔ الٹے تیراک سردیوں کا موسم کسی جوہڑ یا ندی کی کیچڑ تلے سرمائی نیند (Hybernation) میں گزارتے ہیں۔



الٹے تیراک اپنی پشتی یا عقبی ٹانگوں کو بطور چپو استعمال کرتے ہیں۔

الٹے تیراک مچھلیوں اور دیگر آبی جانوروں کے جسمانی رس چوسنے کے لیے سوئی نما منہ استعمال کرتے ہیں۔ یہ انسانوں کو کاٹتے ہیں جس سے خاصا درد محسوس ہوتا ہے۔

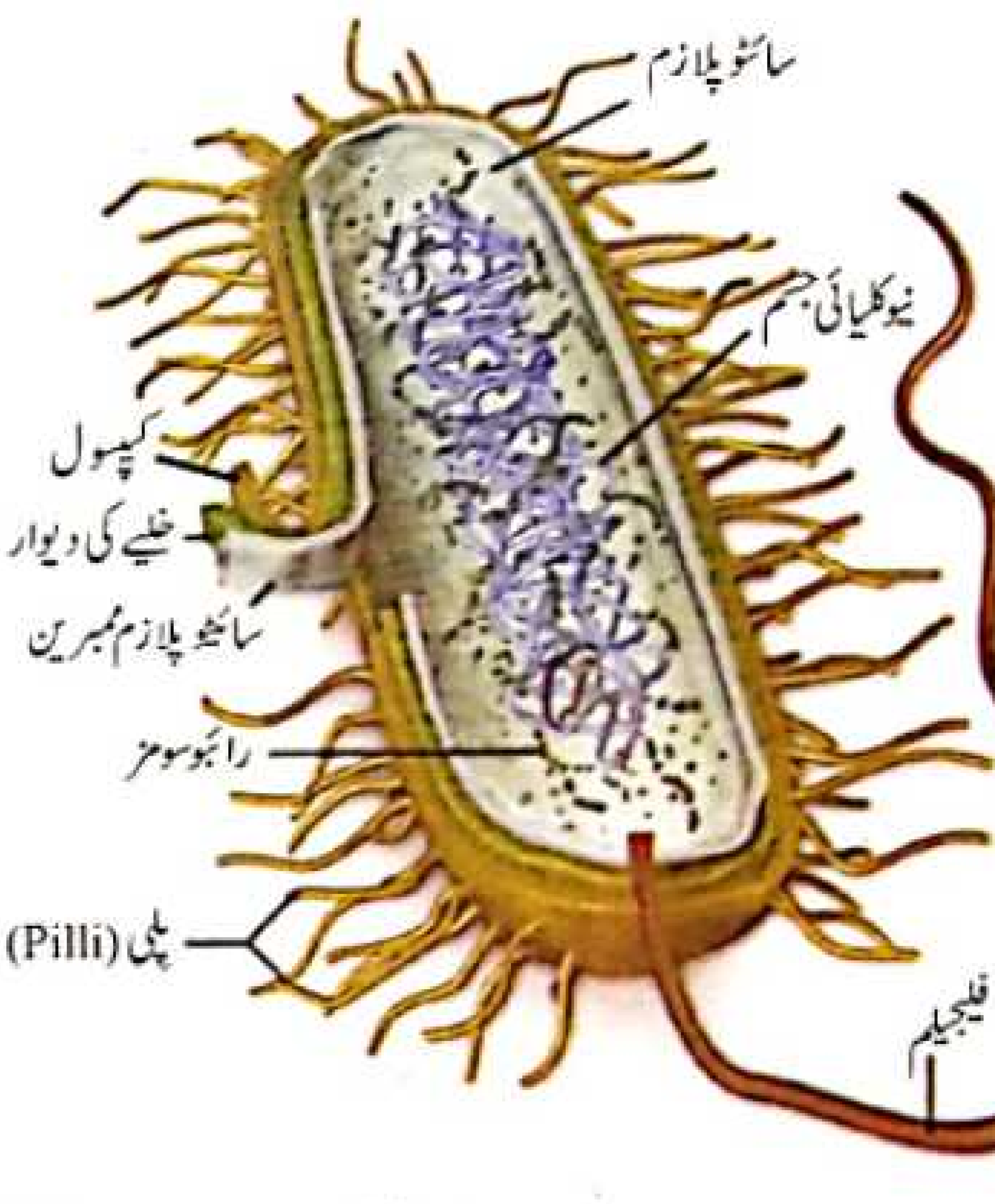
بیکٹیریا Bacteria

بیکٹیریا کا واحد بیکٹیریم (Bacterium) ہے۔ بیکٹیریا یک خلوی (Prokaryotic) جاندار ہیں۔ یہ اکیلے بھی رہتے ہیں اور گروہی صورت میں بھی۔ بیکٹیریا کے گروہ ان کی بستیاں کہلاتے ہیں۔ ان کا تعلق عالمِ حوین(Kingdom Monera) سے ہے۔ بیکٹیریا کوئی دو ارب سال تک کرۂ ارض کا واحد ذی حیات رہا۔ زمین پر ان کی تعداد کسی بھی دوسرے جاندار سے زیادہ ہے۔

بیکٹیریا کی ساخت اور حیات

بہت سے بیکٹیریائی خلیوں کی خلوی دیوار نباتاتی خلوی دیوار کی طرح مضبوط ہوتی ہے۔ بہت سے بیکٹیریا ایک کیسے (Capsule) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ کیسہ خلوی دیوار کے گرد ایک تہہ

بیکٹیریا کی ساخت

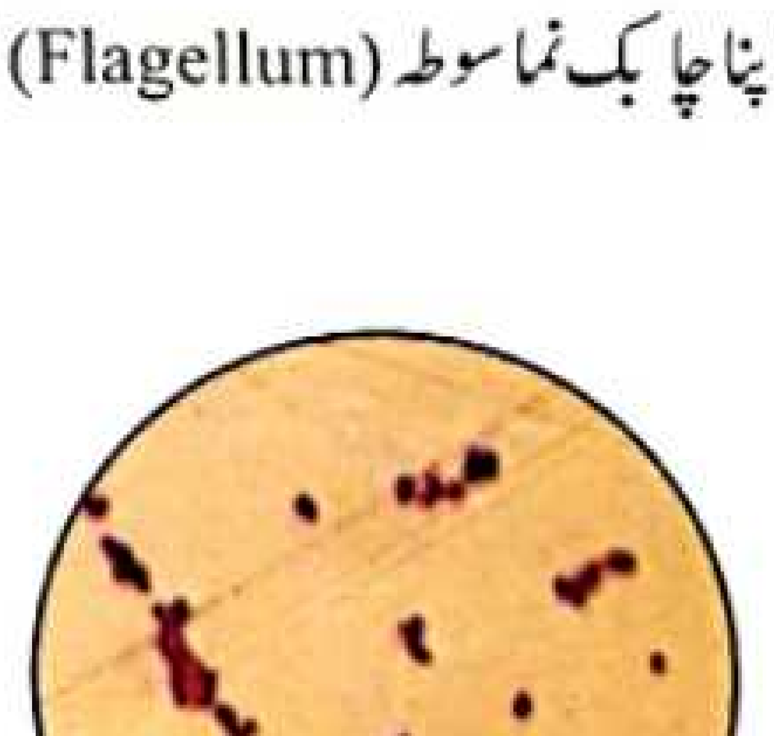


یہ مثالی (Typical) بیکٹیریم کی تصویر ہے۔ بیکٹیریا یک خلوی جاندار ہیں جو اپنی ضروریاتِ زندگی براہِ راست ماحول سے حاصل کرتے ہیں۔ یہ نقل و حرکت کے لیے فلیجیلم استعمال کرتے ہیں۔

شکل کے اعتبار سے بیکٹیریا کو چار گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ کوکس (Coccus) [جمع، کوکائی] بیکٹیریا گول ہوتے ہیں۔ بیسی لس (Bacillus) [جمع، بیسیلی] بیکٹیریا سلاخ نما، وائبریو (Vibrio) [جمع، وائبریوز] مڑے ہوئے سگار کی طرح اور لوبی (Spirillum) [جمع، لبّی] بیکٹیریا مرغولہ نما ہوتے ہیں۔ بیکٹیریا کی افزائشِ نسل عموماً انشقاق (Fission) کے ذریعے ہوتی ہے۔ انشقاق کے عمل میں ایک جاندار دو نئے جانداروں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ یہ عمل انتہائی تیز رفتار ہے، اسی لیے بیکٹیریا کی تعداد کچھ ہی عرصے میں بہت زیادہ ہو جاتی ہے۔ بعض اوقات بیکٹیریا ڈی این اے اور دیگر جینیاتی مواد کا تبادلہ بھی کر سکتے ہیں۔ بعض بیکٹیریا اپنی تولید کے لیے اینڈوسپورز (Endospores) پیدا کرتے ہیں۔ یہ اینڈوسپورز بہت مضبوط ہوتے ہیں۔ یہ اکثر غیر موزوں حالات میں بھی طویل عرصے تک زندہ رہ سکتے ہیں۔

بیکٹیریا مٹی، پانی، ہوا، یا دیگر جانداروں میں زندہ رہ سکتے ہیں۔ اگرچہ زیادہ تر بیکٹیریا کے لیے 10 سے 40 ڈگری سینٹی گریڈ تک کا درجۂ حرارت موزوں ہے، تاہم کچھ بیکٹیریا کی افزائش اور تولید کے لیے خاصے گرم یا سرد ماحول کی ضرورت ہوتی ہے۔ بعض بیکٹیریا ہوا باش (Aerobic) ہوتے ہیں اور انہیں زندہ رہنے کے لیے ہوا درکار ہوتی ہے۔ غیر ہوا باش (Anaerobic) بیکٹیریا کھلی کی صورت میں ہوتا ہے۔ کچھ بیکٹیریا ہوا یا پانی کے بہاؤ کے ساتھ حرکت کرتے رہتے ہیں، جبکہ بہت سے بیکٹیریا اپنے طور پر حرکت کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔ اکثر بیکٹیریا بل کھاتے ہوئے ایک سے دوسری جگہ تک حرکت کرتے رہتے ہیں۔ کچھ ایسے بھی ہیں جو تیرنے کے لیے اپنا چابک نما سوطہ (Flagellum) استعمال کرتے ہیں۔

مختلف اقسام کے بیکٹیریا



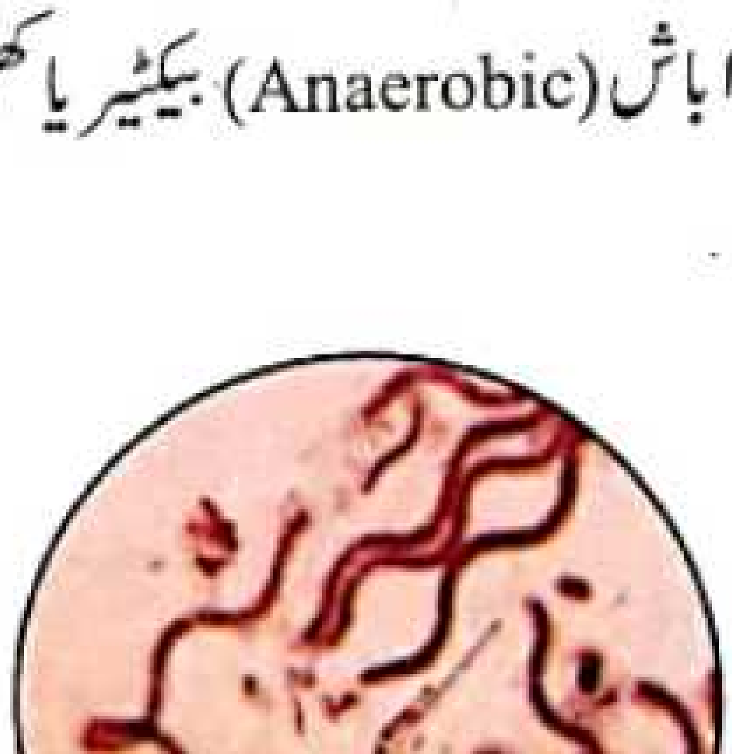
کوکائی
بالکل گول ہوتے ہیں اور عموماً کالونیاں بنا کر رہتے ہیں۔



بے سی لائی
سلاخ نما ہیں

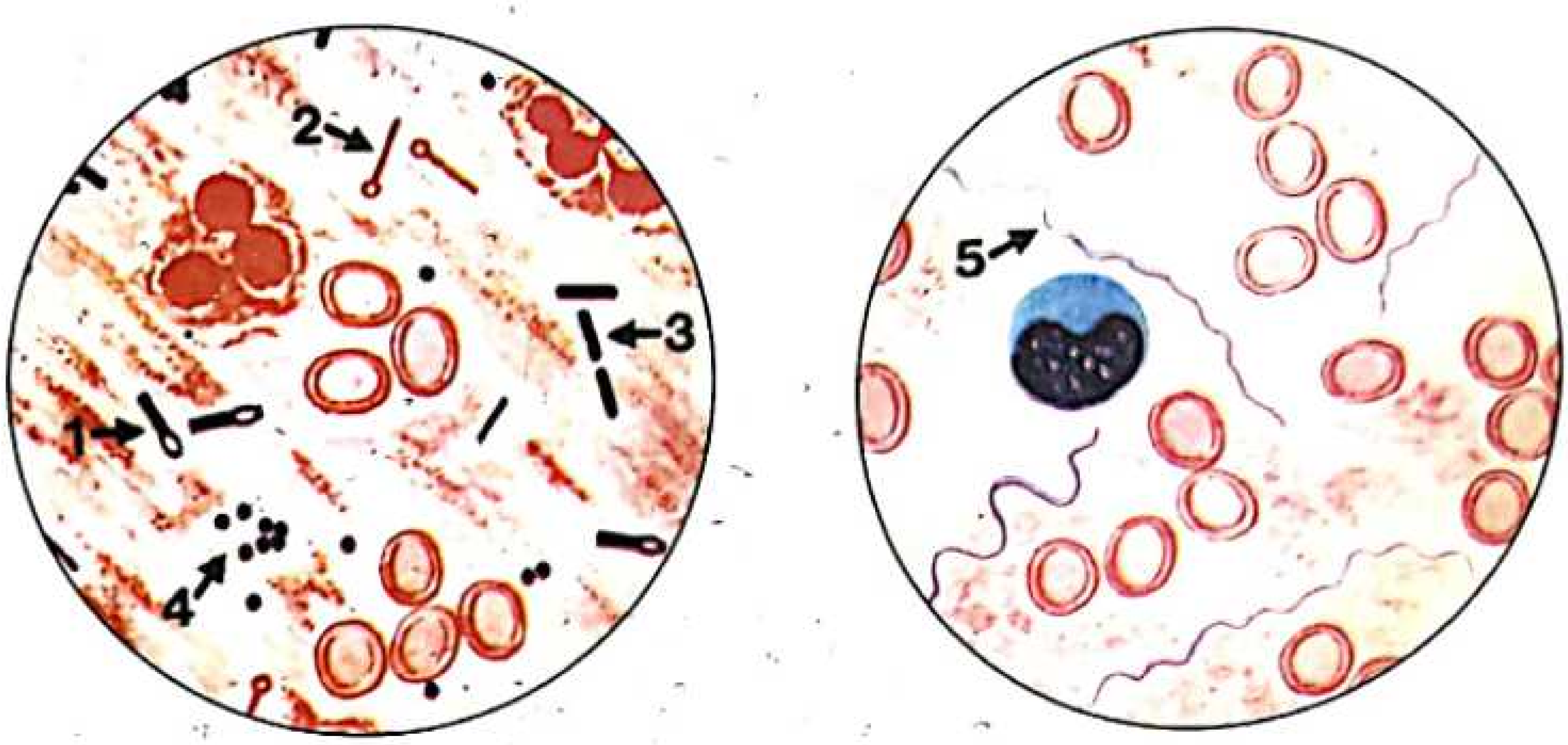


وائبریوز
مڑے ہوئے سگار کی طرح ہیں۔



سپائریلا
سپرنگ جیسے بل کھائے ہوئے ہیں

بیکٹیریا کی گروہ بندی شکل و صورت اور ساخت کی مناسبت سے کی جاتی ہے۔ ایسا کرنے سے کسی بیماری کی تشخیص اور اُس کے علاج میں سہولت رہتی ہے۔ اِس کی شناخت اور پرکھ کے لیے کچھ خاص قسم کے ٹیسٹ کیے جاتے ہیں۔



انسانی خون میں موجود نقصان دہ بیکٹیریا کی دو عدد خردبینی تصاویر۔ اِن بیکٹیریا کو درج ذیل ترتیب سے نمبر دیے گئے ہیں۔

1 Clostridium tetani: یہ ٹیٹنس کا باعث بنتے ہیں۔ 2 اور 3 نمبر بھی کلاسٹریڈیا کی ہی اقسام ہیں۔ 4 نمبر Staphylococci گروپ سے تعلق رکھتے ہیں۔ یہ بیکٹیریا خون کو زہریلا بنا دیتے ہیں۔ 5 نمبر Borellia recurrentis ہیں۔ یہ رجعی بُخار (Relapsing fever) کا باعث بنتے ہیں۔

ہوا میں مرجاتے ہیں۔

بعض بیکٹیریا ضیائی تالیف کے عمل سے اپنی خوراک خود تیار کرتے ہیں۔ دیگر بیکٹیریا کیمیائی اجزاء کو اپنی خوراک کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ کچھ بیکٹیریا طفیلیے ہوتے ہیں اور خوراک کے معاملے میں دوسرے جانداروں پر انحصار کرتے ہیں۔ یہ جاندار ان کے ''میزبان'' (Host) کہلاتے ہیں۔ کچھ طفیلیے اپنے میزبانوں کو نقصان پہنچاتے ہیں اور کچھ ہم زیستانہ (مل کر جینا) (Symbiotic) طریقے سے رہتے ہیں۔ کچھ بیکٹیریا غلاظت خور (Saprophytic) ہوتے ہیں اور اپنی خوراک مردہ جانداروں سے حاصل کرتے ہیں۔ یہ بیکٹیریا غذائی زنجیر اور کاربنی، نائٹروجنی اور آکسیجنی چکروں (Cycles) کی اہم کڑی ہوتے ہیں۔ خیال ہے کہ زیرِ زمین تیل اور قدرتی گیس کے ذخائر کئی ملین سال پہلے پیدا ہونے والے غلاظت زائیدہ بیکٹیریا کے کام کا نتیجہ ہو سکتے ہیں۔

مفید بیکٹیریا

بہت سے بیکٹیریا مفید بھی ہوتے ہیں۔ پنیر، دہی اور مکھن بنانے کے لیے خاص قسم کے بیکٹیریا درکار ہوتے ہیں۔ کچھ بیکٹیریا بدرووں کی غلاظت اور کوڑے کرکٹ کی حیاتی کیمیائی (Biochemical) تخریب کرتے ہیں۔ اس عمل میں بیکٹیریا میتھین گیس خارج کرتے ہیں۔ حال ہی میں بیکٹیریا کی ایک اور قسم دریافت ہوئی ہے جسے سمندر میں گر جانے والے تیل کو صاف کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ بہت سے بیکٹیریا انسانی جسم میں رہتے ہیں۔ یہ بیکٹیریا خوراک کے ہضم ہونے اور جسم کو وٹامن بنانے میں مدد دیتے ہیں۔ بعض بیکٹیریا ہمیں بہت سی متعدی بیماریوں سے محفوظ رکھتے ہیں۔

نقصان دہ بیکٹیریا

بعض بیکٹیریا کھانوں کو خراب کرسکتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں زہر خورانی کی مختلف صورتیں پیدا ہوسکتی ہیں۔ کچھ بیکٹیریا بیماری پھیلانے والے ہوتے ہیں۔ بعض بیکٹیریا پودوں میں بیماریاں پھیلاتے اور فصلوں کو متاثر کرتے ہیں، تپ دق، تشنج، جذام، آتشک اور سوزاک جیسی بیماریاں بیکٹیریا سے پھیلتی ہیں۔ ان میں

سے کچھ بیماریوں کے خلاف جسم کا دفاعی نظام بھی کامیابی سے لڑ سکتا ہے۔ مختلف ویکسینز جسم کو خاص قسم کے اینٹی باڈیز بنانے میں مدد دیتی ہیں جو جسم کو بیماری سے محفوظ رکھتی ہیں یا بیماری کی شدّت میں کمی کرتی ہیں۔ مختلف اینٹی بائیوٹک ادویات سے بیکٹیریا کے خلاف قابل ذکر کامیابی حاصل ہوئی ہے۔

Badger بجّو

بجّو ایک ممالیا ہے اور نیولے کے مسٹی لیڈی (Mustelidae) خاندان کا ایک فرد ہے۔ نیولے کے خاندان میں راسور (Weasel) بدبودار نیولا (Skunk) اور اود بلاؤ بھی شامل ہیں۔ بجّو بے درخت، وسیع گھاس دار میدانوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ زمین میں بل کھود کر ان میں رہتا ہے۔ بجّو بھاری جسم والا جانور ہے۔ اس کی ٹانگیں اور کان چھوٹے ہوتے ہیں اور سر کُتّے کے سر سے مشابہ ہوتا



بجو زمین میں گڑھے کھودنے والا جانور ہے۔ یہ عموماً رات کے وقت اپنے گڑھے سے باہر آتا ہے۔

ہے۔ اس کی لمبائی 60 سینٹی میٹر [2 فٹ] تک ہوتی ہے۔ بجّو کی فر چمکدار سلیٹی اور سر پر کالے اور سفید دھبے ہوتے ہیں۔ یہ ہمہ خور ہیں یعنی گوشت اور نباتات دونوں کھا لیتے ہیں. ویسے ان کی خوراک میں زیادہ تر چوہے شامل ہیں جن کا یہ رات کے وقت شکار کرتے ہیں۔ بجو زیادہ تیز جانور نہیں ہے، لیکن اپنا دفاع بخوبی کرتا ہے۔ بجو کی فر روغن پھیرنے اور شیو والے برش بنانے اور کوٹوں پر جھالریں وغیرہ لگانے کے کام آتی رہی ہے۔

Baekeland, Leo Hendrik

لیو ہینڈرک بیک لینڈ



(1863ء-1940ء)

بیک لینڈ نے گھینٹ یونیورسٹی سے کیمیا میں ڈاکٹریٹ حاصل کرنے کے بعد 1887ء میں برگز یونیورسٹی میں پڑھانا شروع کیا۔ 1889ء میں وہ تین سالہ وظیفے پر امریکہ پہنچا اور پھر ہمیشہ کے لیے وہیں کا ہو کر رہ گیا۔ 1891ء میں اس نے فوٹو گرافی کا ایک کاغذ ایجاد کیا جسے مصنوعی روشنی میں ڈویلپ کیا جا سکتا تھا۔ ایسٹ مین کوڈک نے اس ایجاد کے حقوق ایک ملین ڈالر میں خرید لیے۔ 1819ء میں وہ لاکھ (Shellac) کا متبادل مصنوعی مادہ تیار کرنے میں جُت گیا۔ اس نے ایسے تمام نامیاتی تعاملات پر کام کیا جس کے نتیجے میں چپچپے اور کول تار جیسے مواد حاصل ہو سکتے تھے۔ وہ سمجھتا تھا کہ فینول اور فارمیلڈی ہائڈ کے باہمی تعاملات سے ایسا رسُوبی مادہ حاصل ہو سکتا ہے جسے بعدازاں مناسب محلل میں حل کرتے ہوئے لاکھ کا متبادل تیار ہو جائے گا۔ اس نے اپنا مطلوبہ رسوب تو حاصل کر لیا لیکن مناسب محلل ملنے میں دشواری تھی۔ پھر اسے خیال آیا کہ اگر یہ مادہ سخت اور حل ہونے میں مزاحم ہے تو اس کے اِن خصائص سے بھی استفادہ کیا جا سکتا ہے۔ یوں اس نے حاصل ہونے والے ٹھوس

مادے کو مزید سخت بنانے پر کام شروع کیا۔ مناسب حرارت اور دباؤ کے نتیجے میں اسے ایک محلول حاصل ہوا جو جمنے کے بعد اپنے برتن کی شکل اختیار کر گیا۔ ٹھوس ہونے کے بعد یہ سخت مادہ، پانی اور دیگر محللوں کا مزاحم اور برق کا اچھا حاجز ثابت ہوا۔ اس کے باوجود اسے چاقو سے کاٹا جا سکتا تھا اور گرم کرنے پر دیگر شکلوں میں ڈھالا جا سکتا تھا۔ کئی سال کے تجربات کے بعد اس نے 1909ء میں اس نئے میٹریل کی ایجاد کا اعلان کیا اور اس کا نام بیکلائٹ رکھا۔ یہ درست ہے کہ یہ پہلا پلاسٹک نہیں تھا۔ اس سے پہلے ہیاٹ (Hyatt) نے سیلولائیڈ بنالیا تھا لیکن تھرموسیٹنگ پلاسٹک کی ایجاد کا سہرا یقیناً بیک لینڈ کے سر بندھتا ہے۔ پلاسٹک کی آدھی سے زیادہ صنعت کوئی نصف صدی تک اس کی ایجاد استعمال کرتی رہی۔

بیک لینڈ کی آخری زندگی خاصی تنہائی میں گزری۔ اس نے بیکلائٹ کے حقوق 1939ء میں یونین کاربائیڈ کو فروخت کر دیے۔ انسانوں سے خوف زدہ اس شخص نے زندگی کے آخری ایام فلوریڈا میں ایک بہت بڑا باغ لگانے میں گزارے۔ 1978ء میں بیک لینڈ کو امریکہ کے نیشنل ہال آف فیم میں داخل کیا گیا۔

بیل درخت Bael Tree

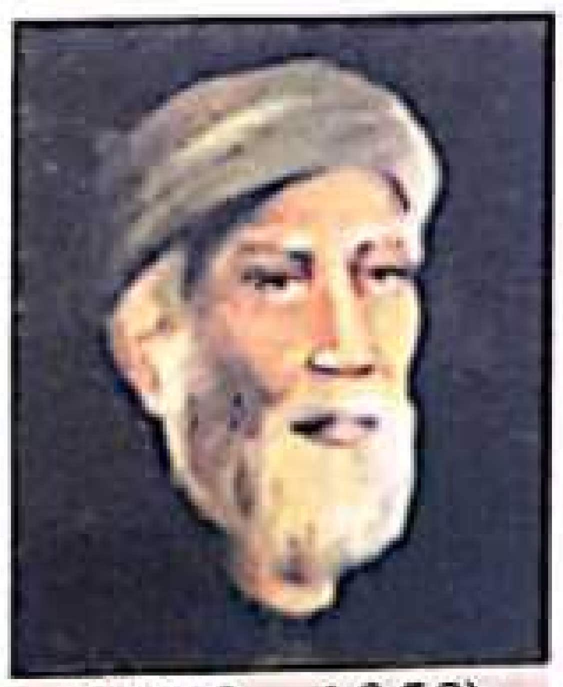
اِس پت جھاڑ درخت کی اوسط بلندی 6 میٹر ہوتی ہے۔



بیل *Aegle marmelos* پت جھاڑ درخت ہیں۔

پاکستان میں دریائے جہلم کے مشرق کی طرف سالٹ رینج اور بلوچستان کے زیریں علاقوں میں پایا جاتا ہے۔ برما اور بھارت میں بھی کاشت کیا جاتا ہے۔ اس کے پھل کو بیل گری کہتے ہیں۔ کچا پھل قبض کشا جبکہ پختہ پھل خوشبودار اور مخصوص خوشگوار ذائقے کا حامل ہوتا ہے۔ بیل کے درخت کی چھال، جڑ اور تنے کو میعادی بخار میں دوا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی لکڑی سخت، مضبوط اور دیرپا ہوتی ہے لیکن اس سے عام ضرورت کی اشیاء ہی بنائی جاتی ہیں۔

البیرونی Bairuni, Al



(973ء-1050ء)

البیرونی ایک ہمہ جہت عالم اور سائنس دان تھا۔ اس نے طبیعیات، ریاضی، جغرافیہ، تاریخ اور مابعد الطبیعیات میں یکساں اہمیت کے حامل کام کیے۔ وہ ارال کے نزدیک واقع شہر خوارزم میں پیدا ہوا۔ اس کے معروف معاصرین میں ابن سینا بھی شامل تھا۔ محمود غزنوی نے تخت سنبھالا تو البیرونی کی شہرت پھیل چکی تھی۔ کئی بار سلطان اسے اپنے ساتھ لے کر ہندوستان کی مہمات پر گیا۔ یوں اسے بیس برس تک ہندوستان کے طول و عرض میں سفر کے مواقع ملتے رہے۔ اس نے پنڈتوں سے فلسفہ، ریاضی اور جغرافیہ پڑھا اور انہیں یونانی اور عربی علوم اور فلسفہ کے درس دیے۔ چالیس برس تک تحصیل علم اور اس میں اضافے کے بعد وہ 77 برس کی عمر پا کر فوت ہوا۔ ہندوستان سے واپسی پر البیرونی نے اپنی معروف کتاب 'قانون مسعودی' (القانون المسعودی فی الہیۃ والنجوم) لکھی اور اس کا انتساب سلطان مسعود کے نام کیا۔ اس کتاب میں البیرونی نے فلکیات، ٹرگنومیٹری، شمسی و قمری گرہن، سیاروی حرکات اور کئی دیگر موضوعات کو مفصل بیان کیا۔ جغرافیہ اور تاریخ کے باہمی تعلق کے حوالے سے اس کی ایک اور کتاب 'الآثار الباقیہ' ہے۔

اپنے اس کام میں البیرونی نے قدیم اقوام کی تاریخ اور جغرافیہ پر اپنے خیالات کا اظہار کیا ہے۔ اسی کتاب میں وہ زمین کی گردش اور مختلف مقامات کے طول اور عرض بلد کی قیمتیں خاصی صحت کے ساتھ بیان کرتا ہے۔ کتاب کے مطالعے سے پتہ چلتا ہے کہ اسے طبعی اور اقتصادی جغرافیہ کا خاصا گہرا ادراک تھا۔

اس نے چٹانوں کی اٹھارہ مختلف اقسام کی کثافت پر کام کیا۔ اس نے ہندوستانی اعداد کو مکمل طور پر بیان کیا اور ان کی قدر اور مقام کے درمیان موجود تعلق کو واضح کیا۔ اس نے شطرنج کے کھیل میں ہندسی سلسلوں کی بہت بڑی تعداد کا حساب لگایا۔

اس نے کسی زاویے کو تین حصوں میں تقسیم کرنے کا ایک طریقہ نکالا اور ان ریاضیاتی مسائل کو بھی بیان کیا جنہیں جیومیٹری کے ذریعے حل نہیں کیا جا سکتا تھا۔ جیومیٹری کی کلاسیکل روایت کے عین مطابق اس نے یہ کام صرف پیمانے اور پرکار کی مدد سے کیا۔ اس نے اپنے محور کے گرد زمین کی گردش جیسے فلکی مظہر کو ثابت کرنے کے لیے تجربات کیے۔ اس حوالے سے وہ معاصر دنیا سے بہت آگے تھا۔ ابن الہیثم جیسے مسلم سائنس دانوں نے اس کے طریقے کو آگے بڑھایا اور یوں جدید سائنس کی بنیادوں کے لیے اہم ورثہ چھوڑا۔ وہ جان گیا تھا کہ آواز کے مقابلے میں روشنی کی رفتار بہت زیادہ ہے۔ اس نے قدرتی چشموں اور کنوؤں کے طرز کار کے لیے باہم منسلک زیر زمین آبی راستوں پر ہائیڈروسٹیٹک اصول کا اطلاق کیا۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ پھولوں کی پتیاں تین، چار، پانچ، چھ اور اٹھارہ کی تعداد میں ہوتی ہیں لیکن ان کی تعداد کبھی سات یا نو نہیں ہوتی۔ اس نے کئی ایک کتابیں اور رسالے چھوڑے۔ ان میں سے ہندوستان کی تاریخ اور جغرافیہ پر 'کتاب الہند'، فلکیات اور ٹرگنومیٹری پر 'القانون المسعودی'، قدیم تاریخ اور جغرافیہ پر 'الآثار البقیہ' میٹریا میڈیکا پر 'Kitab Al-Saidana'، قیمتی پتھروں پر 'کتاب الجواہر' اہم ہیں۔ اس نے ریاضی اور فلکیات کے اس وقت تک موجود علم کا خلاصہ 'التفہیم الاوائل سنۃ التنظیم' میں بیان کیا۔ اسے نہ صرف مسلم دنیا بلکہ تمام زمانوں کے عظیم سائنس دانوں میں شمار کیا جاتا ہے۔ صداقت سے محبت اور سائنسی طرز فکر کے ساتھ ساتھ اس میں رواداری بھی بدرجہ اتم موجود تھی۔ اس کا دعویٰ تھا کہ اللہ حاضر و ناظر ہے اور اسی لیے لاعلمی کو پسند نہیں کرتا ہے۔

Bakelite بیکلائٹ

کیمیا دان اسے فینالی رال (Phenolic resin) کہتے ہیں۔ یہ ایک قسم کا پلاسٹک ہے جو فینال اور فارمیلڈی ہائیڈ سے بنایا جاتا ہے۔ یہ پہلا صحیح مصنوعی پلاسٹک تھا۔ اس کا تجارتی استعمال 1916ء تک شروع ہو گیا تھا۔ یہ ایسا پلاسٹک ہے کہ جب اسے حرارت دی جاتی ہے تو یہ پگھلتا نہیں ہے۔ بیکلائٹ کا رنگ گہرا ہوتا ہے۔ اس کے وسیع استعمال کی وجہ یہ ہے کہ حرارت کے خلاف مزاحم ہوتا ہے اور اس کی تیاری پر نسبتاً کم لاگت آتی ہے۔ بیکلائٹ کو کسی زمانے میں کیتلیوں، برتنوں اور استریوں کے دستے بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ یہ بجلی کا اچھا حاجز ہے، لہٰذا برقی صنعت اور گھروں میں استعمال ہونے والے روشنی کے سوئچ، ہولڈر،



بیکلائٹ سے بنا ریڈیو کیس

پلگ اور دیگر اشیاء بنانے کے کام آتا ہے۔ بیکلائٹ کا ایک اور استعمال ورق سازی (Lamination) میں لکڑی، کپڑے اور دیگر مادوں کے ساتھ ملا کر اور سخت حرارت روک مواد تیار کرنا ہے۔ بیکلائٹ کی ایجاد سے جدید پلاسٹک سازی کا آغاز ہوا۔

Balance ترازو

ترازو ایک پیمائشی آلہ ہے جسے کسی جسم کی کمیت یا وزن ناپنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ روایتی ترازو میں زیر پیمائش شے یا جسم کو ترازو کے ایک پلڑے میں رکھا جاتا ہے اور دوسرے پلڑے میں معلوم معیاری کمیت (باٹ) رکھی جاتی ہے۔ دونوں پلڑے ایک ڈنڈی (Beam) کے سروں سے لٹکے ہوتے ہیں۔ جب دونوں پلڑے باہم توازن میں آ جاتے ہیں تو شے کی کمیت باٹ کے برابر مان لی جاتی ہے۔ اس کی ایک زیادہ ترقی یافتہ شکل میں ڈنڈی کو فانہ نما فلکرم پر متوازن کیا جاتا ہے اور کوشش کی جاتی ہے کہ رگڑ کی قوت کم سے کم رہے۔ پیمائشی صحت کو بہتر بنانے کے لیے ڈنڈی پر ایک پوائنٹر لگایا جاتا ہے۔ فلکرم کے دونوں طرف ڈنڈی کے حصوں میں موجود معمولی سا عدم توازن بھی پوائنٹر کی مدد سے بڑا واضح نظر آتا ہے۔

مذکورہ بالا روایتی ترازو اور اس کی ترقی یافتہ شکل کم وزنی اشیاء کے لیے موزوں اور مناسب ہے۔ جہاں بھاری اشیاء کی کمیت معلوم کرنے کا مسئلہ درپیش ہوتا ہے، وہاں ان کا استعمال مسائل پیدا کرتا ہے۔ بڑے باٹ بنانا اور انہیں استعمال کے لیے حرکت میں رکھنا بجائے خود ایک مسئلہ ہے۔ یہ مسئلہ حل کرنے کے لیے لیور کے اصول سے مدد لی جاتی ہے۔ ترازو کی ڈنڈی کے ساتھ ایک معلوم وزن کی حرکت کا بندوبست کیا جاتا ہے۔ وزن کو فلکرم سے سرے کی طرف کھسکایا جاتا ہے حتیٰ کہ ڈنڈی توازن میں آ جاتی ہے۔ ڈنڈی پر لگی سکیل سے پتہ چل جاتا ہے کہ اس پر چلتا وزن کس جگہ کتنے وزن کے برابر اثر پیدا کرتا ہے۔

اس طرح کے ترازوؤں کی پیمائش کے لیے بالعموم وزن کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے حالانکہ یہ اصلاً کمیت بتاتے ہیں۔ دونوں طرف کے پلڑوں پر ثقلی قوت عمل کرتی ہے اور اسی کے تحت وہ ڈنڈی کے مرکز پر قوت کا اثر (Moment of force) لگاتے ہیں۔ دونوں پلڑوں پر لگی ثقل کی قوت مخالف سمتوں میں برابر گھماؤ دیتی ہے اور اسی لیے منسوخ (Cancel) ہو جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ روایتی ترازو اصلاً کمیت کی پیمائش کرتا ہے حالانکہ روز مرہ محاورے میں اسی کو وزن کہہ دیا جاتا ہے۔ روایتی ترازو کی پیمائش اسی لیے کمیت کی اکائیوں مثلاً کلوگرام میں بیان ہوتی ہے اور اسے قوت کی اکائی مثلاً نیوٹن میں بیان نہیں کیا جاتا۔ کمیتی پیمائش کے لیے الیکٹرانی ترازو بھی بکثرت استعمال ہوتے ہیں۔ اس کی معروف تر شکل ڈیجیٹل ترازو ہے جو بہت قلیل اور روزمرہ کی مقداروں کی پیمائش میں استعمال ہوتے ہیں۔ بہت بھاری اوزان کی پیمائش میں ان کا استعمال زیادہ مقبول نہیں ہے۔

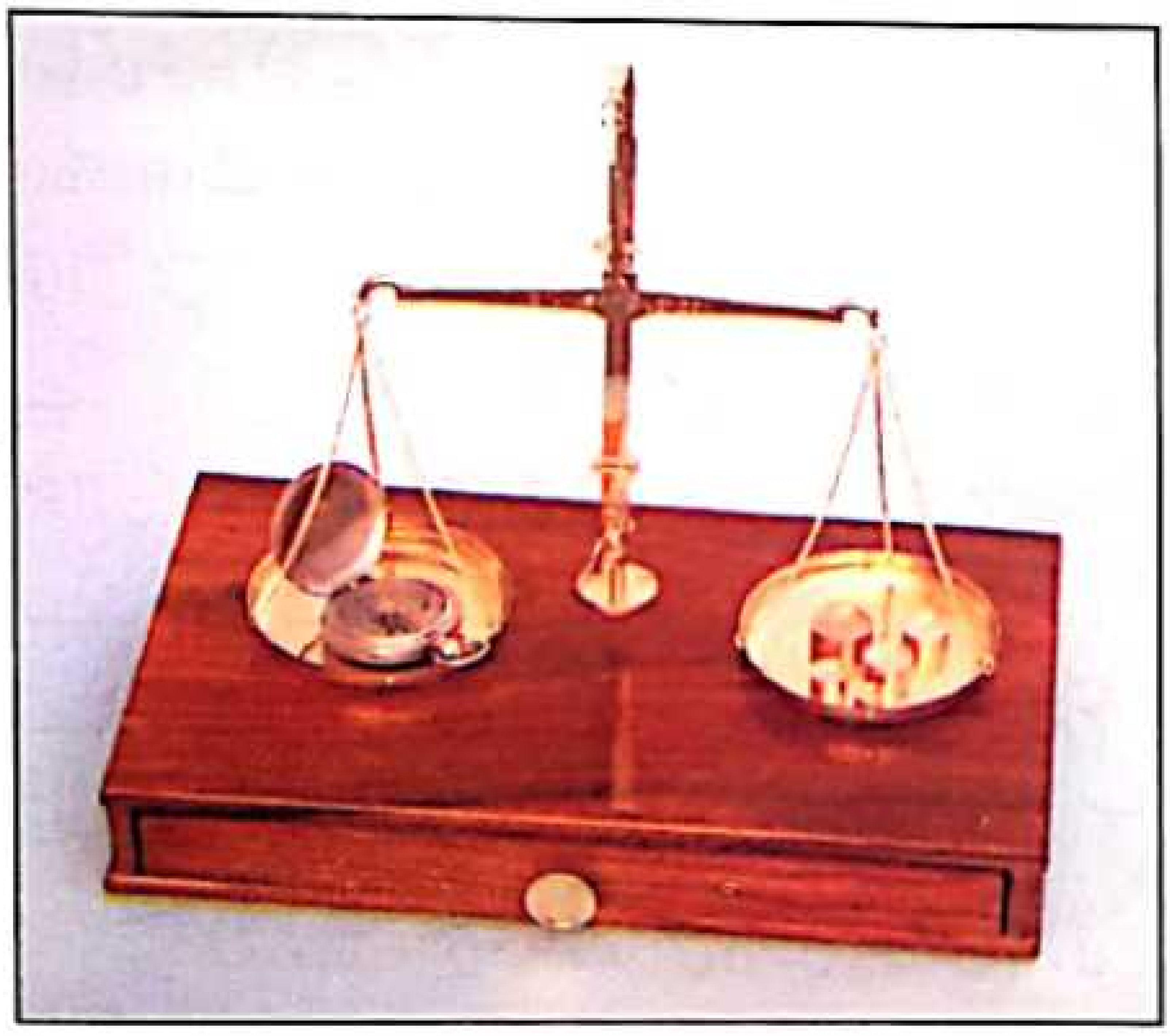
زیادہ بھاری اوزان کی پیمائش میں استعمال ہونے والا روایتی آلہ کانٹا کہلاتا ہے۔ بنیادی طور پر یہ ایک پلیٹ فارم پر مشتمل ہے جس پر لگنے والی وزن کی قوت کے مومنٹ کو ایک ڈنڈی پر متحرک وزن کا مومنٹ متوازن رکھتا ہے۔ پلیٹ پر ڈالا گیا وزن ڈنڈی کو غیر متوازن کرتا ہے۔ متحرک وزن کو اس طرح ایڈجسٹ کیا جاتا ہے کہ ڈنڈی توازن میں آ جاتی ہے۔ ڈنڈی پر مناسب طریقہ سے کندہ پیمانے پر سے کمیت براہِ راست پڑھی جا سکتی ہے۔

کمیتی پیمائش کے لیے بعض اوقات وزن کی قوت کے تحت بدلنے والے خواص کو استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر بعض قلموں پر دباؤ ڈالنے سے ان کی برقی ایصالیت بڑھ جاتی ہے۔ یہ مظہر پیزو الیکٹرک اثر (Piezo-electric effect) کہلاتا ہے۔ قلموں کے یہ خواص ڈیجیٹل ترازو بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ مناسب پیمانہ بندی کے ذریعہ اہتمام کیا جاتا ہے کہ قلم پر پڑنے والے وزن کو ایصالیت میں ہونے والے اضافے میں بدل کر ہندسی صورت میں ظاہر کر دیا جائے۔ انٹیگریٹڈ سرکٹ اور دیگر الیکٹرانی ایجادات کی بدولت بہت کم مقداروں کی براہِ راست پیمائش کے

ترازو کی مختلف اقسام











لیے نہایت حساس الیکٹرانی آلات میسر آ گئے ہیں۔

مذکورہ بالا تمام ترازو اشیاء کی کمیت ظاہر کرتے ہیں اور انہیں کمیتی اکائیوں میں بیان کیا جاتا ہے۔ وزن کی درست تعریف کے لحاظ سے یہ اس کی پیائش میں استعمال نہیں ہوتے۔ وزن کی پیائش کے لیے استعمال ہونے والے آلات میں معیاری باٹوں کی بجائے بالعموم سپرنگ لگے ہوتے ہیں۔ زیرِ پیائش جسم اس کے ساتھ لٹکایا جاتا ہے تو سپرنگ کھلتا ہے اور اس کے ساتھ لگا پوائنٹر ایک پیمانے پر کھسکتا ہے۔ یوں سپرنگ پر لگنے والی قوت اس جسم کے وزن کو ظاہر کرتی ہے۔ اس آلے کی پیائش کو قوت کی اکائی مثلاً نیوٹن میں بیان کیا جاتا ہے۔ یہ آلہ اس قوت کی پیائش کرتا ہے جس کے ساتھ زمین زیرِ پیائش جسم کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتا ہے۔ اس طرح کے آلات کی معروف ترین قسم سپرنگی ترازو (Spring balance) کہلاتی ہے۔ پیمانہ بندی کی مناسب ایڈجسٹمنٹ کی مدد سے انہیں کمیتی پیائش میں بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

Bald Eagle گنجا عقاب

گنجا عقاب یا سفید سر والا عقاب *(Haliaetus leucocephalus)* بڑی جسامت کا شکاری پرندہ ہے۔ یہ امریکہ کا قومی پرندہ ہے۔ ایک بالغ گنجے عقاب کی لمبائی 75 سے 90 سینٹی میٹر [30 سے 35 انچ] تک ہوتی ہے۔ اس کے پروں کا پھیلاؤ 2 میٹر [6.6 فٹ] اور وزن 3.5 سے 6.5 کلوگرام [7.7 سے 14.3 پاؤنڈ] کے درمیان ہوتا ہے۔ اس کی اوسط عمر 30 سال ہے۔ اس کی نظر بہت تیز ہوتی ہے جس کی وجہ سے یہ انتہائی بلندیوں سے اپنے شکار کو دیکھ سکتا ہے۔

گنجے عقاب کا رنگ بھورا ہوتا ہے لیکن اس کے سر اور دم کے پَر سفید رنگ کے ہوتے ہیں۔ سَر کے ان سفید پروں کی وجہ سے یہ عقاب گنجا دکھائی دیتا ہے۔



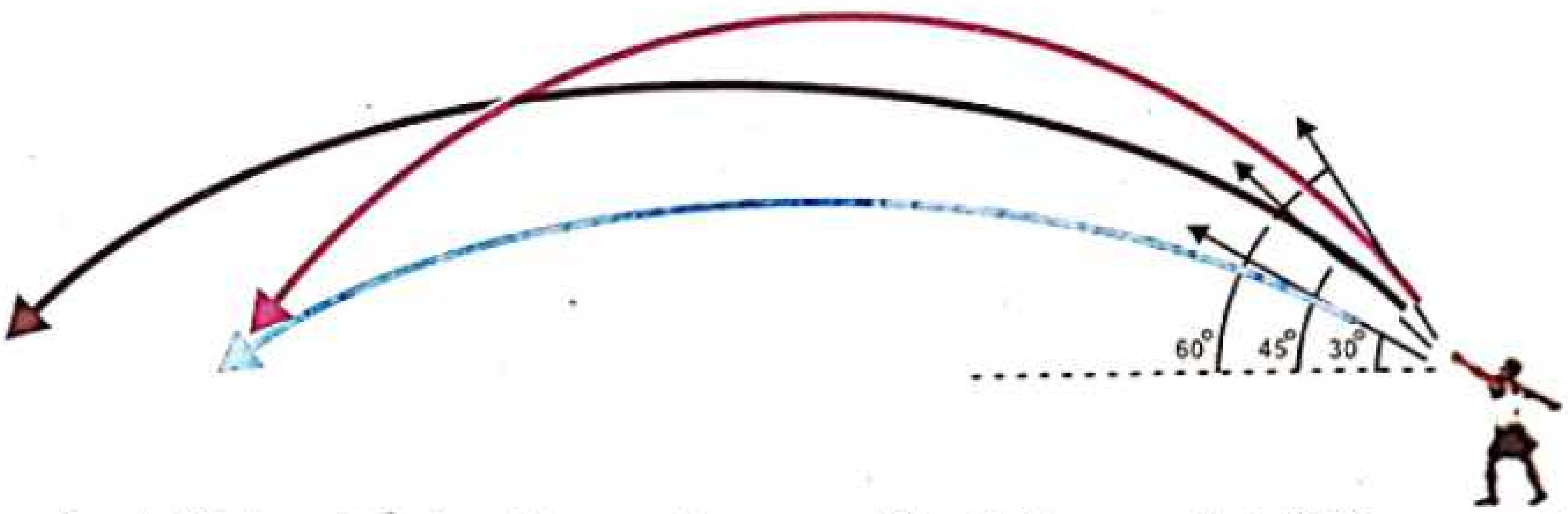
گنجا عقاب امریکہ کی قومی علامت ہے۔ اِس کی معدومیت کو خطرہ لاحق تھا مگر اب اسے قانونی تحفظ حاصل ہوچکا ہے۔

گنجا عقاب نایاب ہے۔ اگرچہ یہ کسی دَور میں پورے شمالی امریکہ میں پایا جاتا تھا، تاہم، بقیہ 2,400 عقابوں میں سے زیادہ تر امریکی ریاست الاسکا میں ملتے ہیں۔ چونکہ گنجے عقاب عموماً مچھلیاں اور چھوٹے جانور کھاتے ہیں، اس لیے الاسکا کے شکاریوں نے 1917ء اور 1952ء کے درمیان سامن مچھلیوں اور فر کی صنعت کی حفاظت کے لیے ایک لاکھ سے زیادہ گنجے عقاب ہلاک کیے۔ اب اس ریاست میں گنجے عقاب کو وفاقی قانون کے ذریعے تحفظ حاصل ہے۔

موجودہ دَور میں گنجے عقابوں کو وبائی ادویات سے سخت خطرہ ہے۔ ان ادویات کے کیمیائی اجزاء اس پرندے کے جسم میں جمع ہوجاتے ہیں، جس کی وجہ سے یہ کمزور خول والے انڈے دیتے ہیں جو بارور نہیں ہوتے یا ان سے معذور بچے پیدا ہوتے ہیں۔

Ballistics منجنیقیات

منجنیقیات کی سائنس کا تعلق پروجیکٹائلز کی حرکت اور عمل



کسی پروجیکٹائل (چاہے وہ میزائل کی شکل میں ہو ،ہوا میں پھینکی ہوئی گیند ہو یا رائفل اور بندوق کی نالی سے نکلنے والی گولی) کے زمین پر گرنے تك کے خطِ حرکت یا پرواز کے راستے ۔ اگر دھکیلو زاویہ 45^{o} ہو تو ایك خاص دھکیل کے لیے حرکت یا خطِ پرواز کا راستہ طویل ہوگا ۔ لیکن اگر دھکیلو زاویہ 45^{o} سے چھوٹا یا بڑا ہو تو پرو جیکٹائل کا خطِ حرکت یا پرواز کا راستہ اسی دھکیل (Thrust) کے باوجود چھوٹا ہوگا۔



(Behaviour) سے ہے، مثلاً بندوقوں کی گولیاں، بم، راکٹ اور گائیڈڈ میزائل وغیرہ۔ منجنیقیات کی تین بنیادی شاخیں اندرونی منجنیقیات، بیرونی منجنیقیات اور حدی (Terminal) منجنیقیات ہیں۔

اندرونی منجنیقیات کا تعلق کسی پروجیکٹائل کی کسی ہتھیار مثلاً رائفل یا پستول کی نالی (Barrel) میں حرکت سے ہے۔

وہ رفتار جس پر کوئی پروجیکٹائل کسی بندوق کی نالی میں سے نکلتا ہے یا میزائل اپنی پرواز شروع کرتا ہے، ابتدائی ولاسٹی کہلاتی ہے۔ بعض رائفلوں کے پروجیکٹائلز کی ابتدائی ولاسٹی 1,500 میٹر [5,000 فٹ] فی سیکنڈ ہوتی ہے۔زیادہ تر میزائلوں کی ابتدائی ولاسٹی کم ہوتی ہے کیونکہ یہ گولیوں سے بھاری ہوتے ہیں۔

بیرونی منجنیقیات کا تعلق کسی پروجیکٹائل کے رائفل یا بندوق کی نالی سے نکلنے کے بعد زمین پر گرنے تک اس کے خطِ حرکت یا پرواز کے راستے سے ہے۔ جب گولی بندوق کی نالی میں سے نکل جاتی ہے تو یہ کششِ ثقل کی وجہ سے نیچے گرتی ہوئی ایک کمان نما راستے پر حرکت کرتی ہے۔ کسی پروجیکٹائل پر ہوا کی مزاحمت کا انحصار پروجیکٹائل کے حجم، وضع، رفتار اور ہوا کی کثافت پر ہے۔ ہوا کی مزاحمت پروجیکٹائل کی رفتار کو کم کر دیتی ہے اور اس کی حد میں کمی کا باعث بنتی ہے۔ یعنی جتنا فاصلہ پروجیکٹائل کو طے کرنا تھا، وہ کم ہو جاتا ہے۔ تیز اور مخالف ہوائیں پروجیکٹائل کی حد (Range) اور سمت پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ اگر کوئی پروجیکٹائل کسی متحرک ہتھیار سے داغا جائے یا اگر اس کا ہدف متحرک ہو تو اس پروجیکٹائل کی حد متاثر ہو سکتی ہے۔ ان تمام عاملین کے اثرات کی پیائش کے لیے الیکٹرونک کمپیوٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔

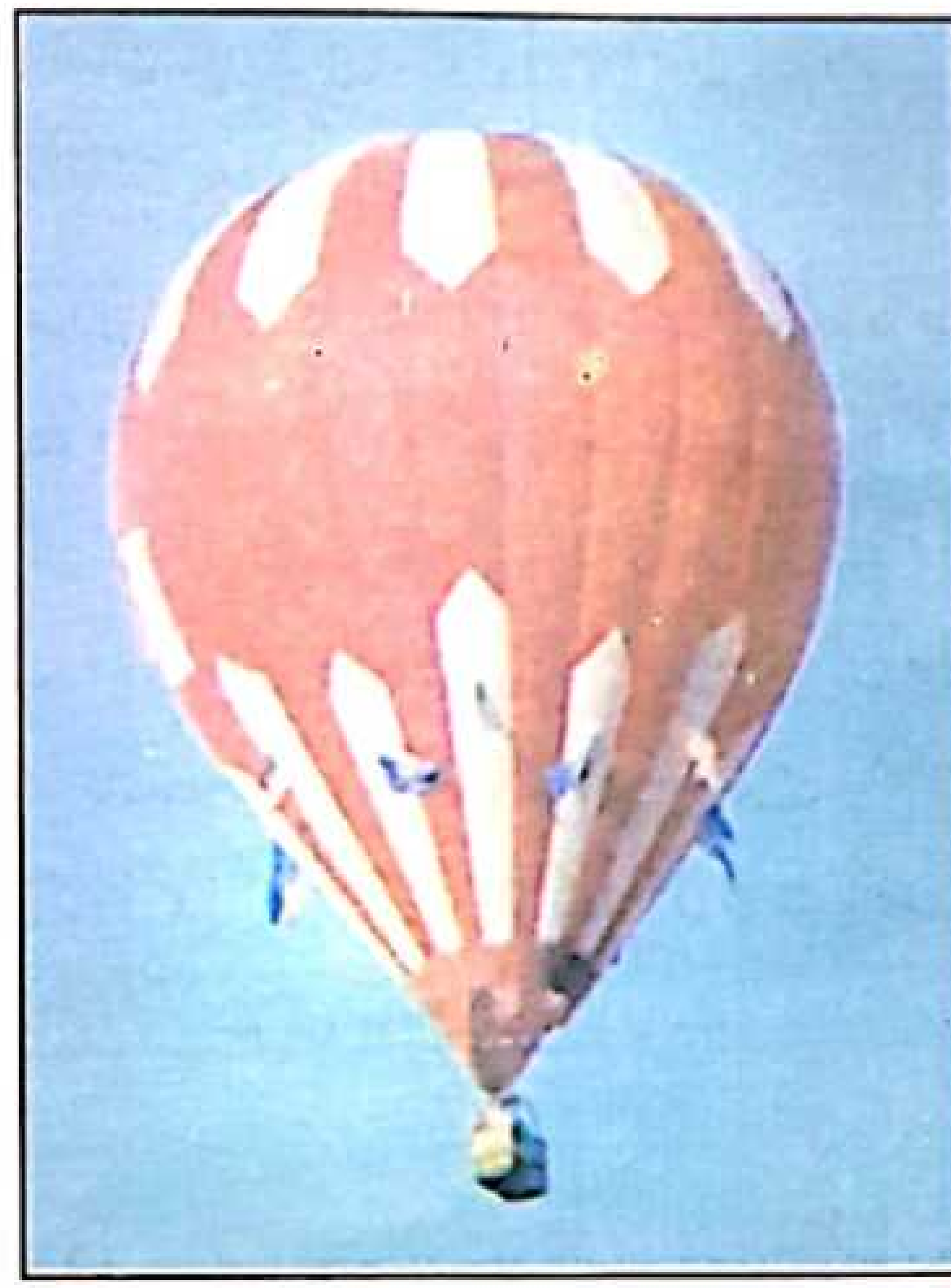
حدی منجنیقیات کا تعلق پروجیکٹائل کے ہدف یا نشانے تک پہنچنے کے اثر سے ہے۔ گولیاں پیوست ہو کر جبکہ شیل یا بم دھماکوں کے ذریعے نقصان پہنچاتے ہیں۔ نیوکلیائی میزائلوں سے دھماکے، حرارت اور شعاعیں پیدا ہوتی ہیں۔

عدالتی یا قانونی (Forensic) منجنیقیات ایک علیحدہ شعبہ ہے، جس سے پولیس کو گولیوں اور انہیں چلانے والے ہتھیار کا تعلق ڈھونڈنے میں مدد ملتی ہے۔ ہر بندوق یا رائفل جس میں سے گولی داغی جاتی ہے، گولی پر نشانات بنا دیتی ہے۔ کوئی دو بندوقیں گولی پر ایک جیسے نشانات نہیں بنا سکتیں۔ اس طرح ماہرین یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ کوئی گولی کسی مخصوص بندوق سے داغی گئی ہے یا نہیں۔ یہ سائنس جرائم کو کم کرنے میں معاون ثابت ہوتی ہے۔

Balloon غُبارہ

غبارہ اڑان کا ایسا انتظام ہے جو ہوا سے ہلکا ہوتا ہے اور اس میں پروپلشن سسٹم (Propulsion system) استعمال نہیں ہوتا۔ یہ ہوا سے ہلکی کسی گیس یا گرم ہوا سے بھری کسی شے پر مشتمل ہوتا ہے۔ پرواز کے زمین سے بلند ہونے کے کچھ دیر بعد ہر غبارہ اپنی مخصوص بلندی حاصل کر لیتا ہے جس کا انحصار اس پر لگنے والی اچھال کی قوت پر ہوتا ہے۔ اس غبارے کو مزید بلند کرنا مقصود ہو تو اس پر اسی مقصد کے لیے رکھا گیا وزن نیچے گرا دیا جاتا ہے۔ یہ وزن ثقلِ غبارہ (Ballast) کہلاتا ہے۔ ایک دوسرا طریقہ یہ ہے کہ غبارے کے ساتھ جانے والے سلنڈر وغیرہ سے مزید گیس غبارے میں بھری جاتی ہے۔

غبارے بالعموم ہیلیئم، ہائیڈروجن یا گرم گیس سے بھرے لچکدار تھیلے ہوتے ہیں۔ انہیں محض نمائشی، آرائشی اور تفریحی سے لے کر تحقیقی تک بے شمار مقاصد کے لیے بنایا اور چھوڑا جاتا ہے۔ غبارے پہلے پہل جانوروں کے مثانوں سے بنائے گئے۔ آجکل ربر، لیٹکس، کلوروپرین اور نائیلون سے بنتے ہیں۔ موجودہ شکل کے غبارے انیسویں صدی میں مائیکل فیراڈے نے بنائے لیکن ان کی بڑے



موسمی حالات کا جائزہ لینے والے غباروں میں ایسے مخصوص آلات نصب کیے جاتے ہیں جو فضائی بلندیوں سے موسمی اطلاعات بہم پہنچاتے ہیں۔



پیمانے پر پیداوار بیسویں صدی کی تیس کی دھائی میں شروع ہوئی۔

1783ء میں دو فرانسیسی بھائیوں (Montgolfier brothers) نے 30 میٹر قطر کا لینن (Linen) سے بنا ایک غبارہ گرم ہوا بھر کر اڑایا۔ 1766ء میں برطانوی سائنسدان ہنری کیونڈش نے ثابت کیا کہ ہائیڈروجن گیس ہوا کے مقابلے میں سات گنا ہلکی ہے۔ 1783ء میں اس حقیقت کو استعمال کرتے ہوئے فرانس کے J.A.C. Charles نے ہائیڈروجن بھرے غبارے میں 43 کلومیٹر لمبی پرواز کی۔ 1783ء میں امریکی معالج ڈاکٹر جان جیفریز (Jhon Jeffries) نے ہائیڈروجن بھرے غبارے میں رودبارِ انگلستان عبور کی۔ اٹھارھویں صدی میں غبارے کے ذریعے کئی مشہور پروازیں کی گئیں۔ 1897ء میں سویڈش انجینئر آندرے (Andre) نے بذریعہ غبارہ قطب شمالی تک پہنچنا چاہا لیکن ناکام رہا۔ امریکی خانہ جنگی اور پہلی جنگ عظیم میں غباروں سے دشمن افواج کی نقل و حرکت پر نظر رکھنے اور توپخانے کی رہنمائی جیسے کام لیے گئے۔ نیچے سے بندھے ہوئے غبارے Garrages کہلاتے تھے۔ دوسری جنگ عظیم میں انہیں نیچی پرواز کرتے بمبار جہازوں کی پرواز میں رکاوٹ ڈالنے کے لیے استعمال کیا گیا۔

اس وقت تک ہوا میں بلند ہو جانے والے غباروں کی سمت کا انحصار کلیتاً چلتی ہوا کی سمت پر تھا۔ 1932ء میں سوئس طبیعیات دان آگسٹ پکارڈ ایک مہر بند غبارے کے ساتھ بندھی ٹوکری میں بیٹھ کر 16,000 میٹر اونچا گیا۔ اس کے بعد سے انسان بردار غبارے 30,500 میٹر اور بغیر انسان کے 42,500 میٹر تک بلند جا چکے ہیں۔ 1978ء میں تین امریکیوں Maxie Anderson، Ben Abruzzo اور Larry Newman نے پہلی بار غبارے میں بحر اوقیانوس عبور کیا۔ 1999ء میں پکارڈ کے پوتے جیکوئس پکارڈ نے غبارے میں دنیا کے گرد پہلی پرواز مکمل کی۔ آجکل ہیلیئم اور ہائیڈروجن بھرے غبارے مختلف موسمیاتی تحقیقی آلات لے کر کرۂ ہوائی میں بلند ہوتے ہیں اور موسمیات کے حوالے سے مفید معلومات کے حصول میں مدد دیتے ہیں۔ انہیں فضائی فوٹوگرافی، بڑھتی ہوئی بلندی کے ساتھ درجۂ حرارت اور نمی کے تغیر اور ایسے ہی دیگر جائزوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ آجکل زیادہ تر غبارے گرم ہوا سے اڑائے جاتے ہیں۔ غبارے کے نیچے لگے برنر (Burner) کی مدد سے اس میں بھری جانے والی ہوا کی مقدار اور درجۂ حرارت بدلنے سے اس کی بلندی کنٹرول ہوتی ہے۔

Balsam بالسم

ایک خوشبودار رال جو بعض درختوں اور جڑی بوٹیوں سے حاصل ہوتی ہے۔ یہ زیادہ تر ادویات، روغن، خوشبویات اور لوبان وغیرہ بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔ کچھ اقسام کی بالسم رال بُوٹیوں اور درختوں سے از خود بہہ نکلتی ہے۔ دیگر قسموں کی بالسم درختوں اور بُوٹیوں سے بذریعہ کیمیائی عوامل حاصل کرنا پڑتی ہے۔ جنوبی امریکہ میں پیرو کی بالسم اور کولمبیا کی بالسم درختوں سے حاصل کی جاتی ہے۔ یہ دونوں بالسم رالیں خوشبویات بنانے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ شمالی امریکہ اور کینیڈا میں بالسم صنوبر کے درختوں سے ملتی ہے۔

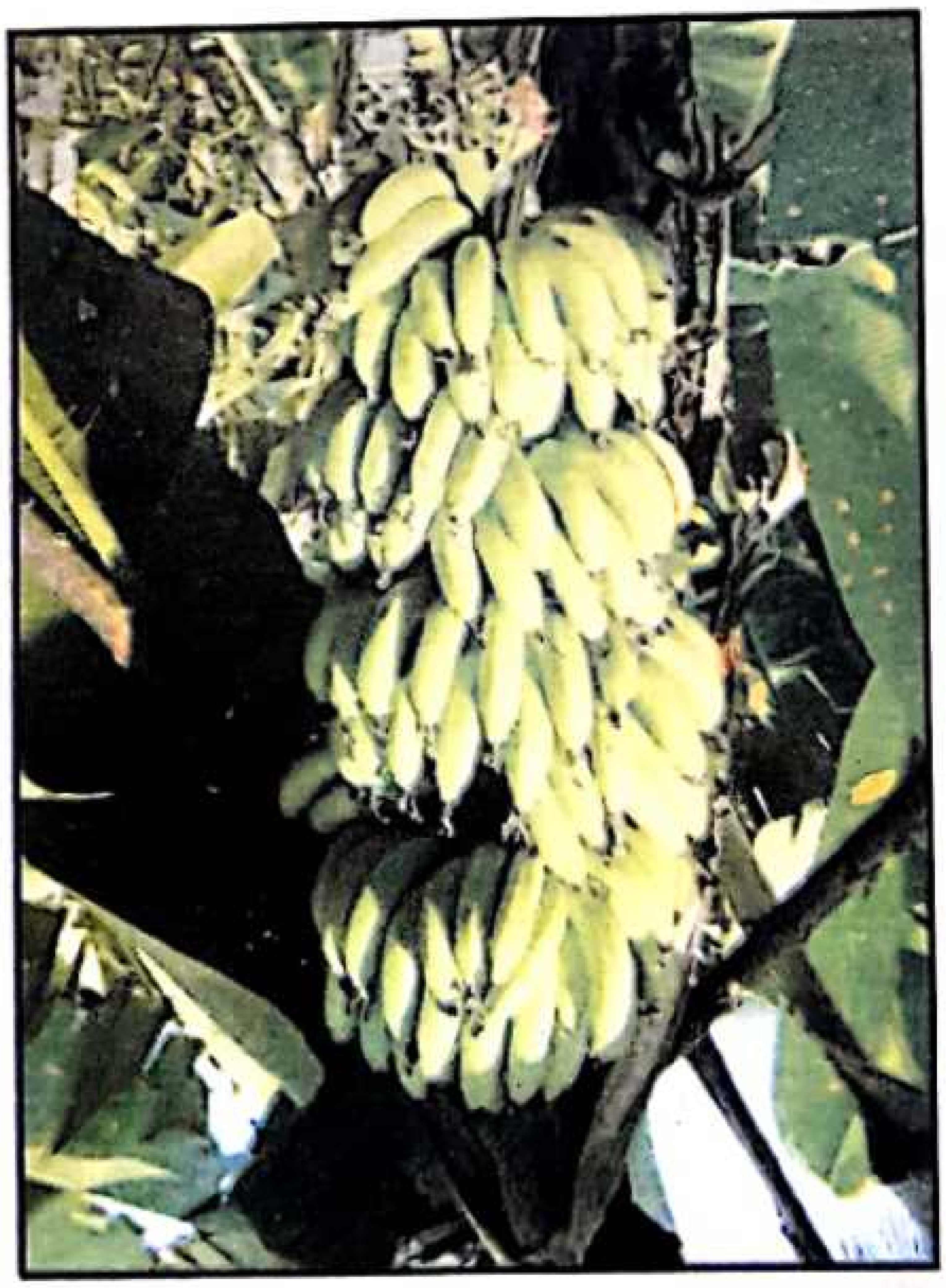
Bamboo بانس

بانس گھاس کے گیاہیہ (Gramineae) خاندان کا ایک رکن ہے جس کی 600 سے 1,000 تک انواع ہیں۔ بانس حاری آب وہوا والے علاقوں کا پودا ہے۔ اس کی افزائش زیرِ زمین ایک جڑ سے ہوتی ہے جو رائزوم (Rhizome) کہلاتی ہے۔ بانس کی افزائش بہت تیزی سے ہوتی ہے۔ چوبیں گھنٹوں میں بانس کی زیادہ سے زیادہ افزائش 90 سینٹی میٹر [3 فٹ] تک ریکارڈ کی جاچکی ہے۔ زیادہ تر بانس لمبے ہوتے ہیں۔ بعض کی اونچائی 37 میٹر [120 فٹ] اور موٹائی 30 سینٹی میٹر [1 فٹ] تک ہو جاتی ہے۔ بانس کا تنا اندر سے کھوکھلا ہوتا ہے۔ جوں جوں پودے کی افزائش ہوتی ہے، اس کے پتے جھڑتے جاتے ہیں۔ بانس کے کچھ پودوں پر 30 سالوں کے عرصے میں صرف ایک بار پھول لگتے ہیں۔ بانس کی دیگر اقسام پر پھول لگنے میں 100 سال بھی لگ جاتے ہیں۔ بانس کا پودا پھول آنے کے بعد ختم ہو جاتا ہے۔ شگوفوں (Blossoms) میں پیدا ہونے والے بیجوں سے نئے پودے افزائش پاتے ہیں۔

بانس بہت سی اشیاء بنانے کے کام آتا ہے۔ مچھلیاں پکڑنے والے ڈنڈے (Poles) بانس کے تنے سے بنائے جاتے ہیں۔ بانس کے تنوں سے بیڑے، فرنیچر اور باڑیں بنائی جاتی ہیں۔ بعض ممالک میں بانس کے نوخیز تنوں اور رائزومز کا اچار ڈال کر کھایا جاتا ہے۔

Banana کیلا

کیلے کا پودا گرم آب وہوا والے علاقوں میں افزائش پاتا ہے۔ اس کا تعلق پودوں کے Musaceael خاندان سے ہے۔ اس کی اونچائی 1.3 سے لے کر 9 میٹر [4 سے 30 فٹ] تک ہوتی ہے۔ کیلے کا پودا پام کی طرح دکھائی دیتا ہے۔ لیکن اس کا درخت



کیلے بڑے بڑے گچھوں کی شکل میں اگتے ہیں۔ یہ پودا گرم اور مرطوب علاقوں میں افزائش پاتا ہے۔

نہیں ہوتا کیونکہ اس کے تنے میں لکڑی نہیں ہوتی۔ اس کے پتے ایک سخت زمینِ ساق (Root stock) سے نکلتے ہیں جو پودے کو پھیلاؤ دیتے ہیں۔

پودے کے وسطی ڈنٹھل (Stalk) سے ایک بڑا پھول نمو پاتا ہے، اس پھول سے پھل پیدا ہوتا ہے۔ ہر پودے پر کیلوں کا ایک گچھا ہوتا ہے جس کا وزن 45 کلوگرام [100 پاؤنڈ] تک ہوتا ہے۔ کیلے کے پھل میں بیج نہیں ہوتا۔ نیا پودا پرانے پودے کے کچھ حصے کاٹ کر زمین میں لگا کر اُگایا جاتا ہے۔

درخت پر سے سبز کیلے اتار لیے جاتے ہیں۔ خیال رکھا جاتا ہے کہ یہ گاہک تک رسائی کے دوران زرد ہو جائیں۔ کیلے کی پیداوار کے اعتبار سے بھارت سرفہرست ہے۔ اس میں 16.8 ملین میٹرک ٹن [5.5 ملین ٹن] کیلا پیدا ہوتا ہے۔ سب سے زیادہ کیلا درآمد کرنے والا ملک امریکہ ہے۔ انسانی خوراک کے اعتبار سے چاول، گندم اور مکئی کے بعد سب سے زیادہ کھپت کیلے کی ہے۔

کیلا ایک قوت بخش غذا ہے۔ اس میں وٹامن اے، وٹامن سی، وٹامن بی-6 اور پوٹاشیم کے علاوہ کاربوہائیڈریٹ بھی کافی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ کیلے کے بعض پودوں کے ریشوں سے منیلا کی سن (Hemp) تیار کی جاتی ہے۔ یہ سن رسّے اور خاص طرح کا کپڑا بنانے کے کام آتی ہے۔

Bandicoot گھوس

گھوس کیسہ داران (Marsupial) جانوروں کے خاندان میں شامل 19 انواع میں سے ایک ہے۔ یہ جانور آسٹریلیا اور نیوگنی میں پائے جاتے ہیں۔ ان چوہا نما ممالیا جانوروں کی لمبائی 0.6 میٹر [2 فٹ] ہوتی ہے۔ ان کے پیروں کی دوسری اور تیسری انگلیاں آپس میں جڑی ہوتی ہیں۔ تمام کیسہ داران کی طرح گھوس



گھوس تمام کیسہ داران جانوروں کی طرح اپنے بچوں کو ایک تھیلی میں رکھتے ہیں جو اوپر کی بجائے نیچے کی جانب کھلتی ہے۔

بھی اپنے بچوں کو ایک تھیلی میں رکھتے اور ان کی نگہداشت کرتے ہیں۔ لیکن گھوس کے جسم پر پائی جانے والی تھیلی اوپر کی بجائے نیچے کی جانب کھلتی ہے۔

گھوس ایک شب خیز جانور ہے۔ دن کے دوران یہ کسی بھٹ میں سویا رہتا ہے جبکہ پودے اور حشرات کھانے کے لیے رات کے وقت اپنے بھٹ سے باہر نکلتا ہے۔

Banyan بَرگد

برگد کا تعلق توت کے خاندان سے ہے۔ اس پر انجیر نما پھل لگتا ہے۔ اس کا سائنسی نام *Ficus benghalensis* ہے۔ یہ ایشیا اور افریقہ میں پایا جاتا ہے۔



برگد کا درخت، پتے اور پھل

برگد کے درخت کی زیادہ سے زیادہ اونچائی 35 میٹر [115.5 فٹ] تک ہوسکتی ہے۔ اس کی ہوائی جڑیں شاخوں سے نیچے کی طرف لٹکتی زمین تک جا پہنچتی ہیں۔ جڑوں کے اس بے مثال نظام کی وجہ سے برگد کے بعض درخت ایک ایکڑ سے زائد جگہ کو ڈھانپ لیتے ہیں، خواہ ان کی اصلی جڑیں ختم ہوگئی ہوں۔ برگد کی کچھ اقسام طفیلیہ (Epiphytes) ہیں جو دوسرے پودوں پر پلتی ہیں۔

Barberry Family سُنبل خاندان

سُنبل خاندان دو دالہ خار دار جھاڑیوں کی تقریباً 500 انواع کے گروہ پر مشتمل ہے۔ سنبل کی جھاڑیوں کا آبائی وطن شمالی نصف کرے کے معتدل منطقے ہیں۔ باڑیں لگانے اور بعض لینڈ سکیپ تخلیق کرنے کے لیے بھی انہیں اگایا جاتا ہے۔ ان جھاڑیوں کی لکڑی اور پھولوں کا رنگ زرد ہوتا ہے۔ ان پر لگنے والی بیریوں (Berries) کا رنگ سُرخ، پیلا، نیلا، ارغوانی یا سیاہ ہوتا ہے۔ بہت سی انواع کی بیریوں سے جیلی بنائی جاسکتی ہے۔ ایشیا اور جنوبی امریکہ میں سنبل کے کچھ پودوں میں پیلا رنگ بھی پایا جاتا ہے۔

سُنبل کی زیادہ مشہور اقسام عام سنبل، موسم سرما کا سنبل اور جاپانی سنبل ہیں۔ عام سنبل پر موسم بہار کے زَنگِ گیاہی (Stem rust) کا حملہ ہوتا ہے۔ یہ بیماری گندم کو بھی متاثر کرتی ہے۔ اس وجہ سے امریکہ کے ایسے علاقوں میں سنبل کی جھاڑیاں اُگانے کی ممانعت ہے جہاں گندم کاشت کی جاتی ہے۔

Barbiturate مسکّن ادویات

یہ کیمیائی مرکبات کا ایک گروہ ہے جنہیں باربی ٹیورک ایسڈ (Barbituric acid) یا تھائیو باربی ٹیورک ایسڈ (Thiobarbituric acid) سے اخذ کیا جاتا ہے۔ یہ مرکبات مرکزی عصبی نظام کو غیر فعال کرتے ہیں۔ زیادہ مقدار میں لینے پر بافتوں میں آکسیجن کی کھپت پر منفی اثر پڑتا ہے اور اعصاب کے ساتھ ساتھ عضلات بھی غیر فعال ہوجاتے ہیں۔ کم مقدار میں یہ مرکبات مسکّن (Sedative) ہیں۔ مقدار بڑھادی جائے تو یہ نیند آور ثابت ہوتے ہیں۔ ایک خاص حد سے بڑی خوراک بے ہوش کرسکتی ہے۔ مرکزی عصبی نظام پر ان مرکبات کے اثرات کی میکانیات تا حال پوری طرح دریافت نہیں ہوسکی۔

اس گروپ کے مرکبات کے اثرات مختلف دورانیوں کے لیے مرتب ہوئے۔ ایک ہی مرکب کے اثرات بھی جسم میں مرکب کی مقدار، طرزِ تقسیم، انحطاط کی شرح اور اخراج کی رفتار کے مطابق بدل سکتے ہیں۔ فوری اثر کرنے والے تھائیو پینٹوتھل (Pentothal) سوڈیم جیسے باربی ٹیوریٹ عمومی انیستھیزیا کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ سرجری سے پہلے مریض کو پرسکون رکھنے، نیند دلانے اور اینٹھن کو قابو میں رکھنے کے لیے باربی ٹیوریٹ دی جاتی ہے۔

ان ادویات کا ماخذ باربی ٹیورک ایسڈ ایک جرمن کیمیا دان ایڈولف وان بائر (Adolf Von Baeyr) نے 1863ء میں دریافت کیا۔ 1903ء میں باربی ٹیوریٹ کا پہلا ادویاتی مرکب باربی ٹال (Barbital) متعارف کروایا گیا۔ 1912ء میں اس کا کثیر الاستعمال مرکب فینوباربی ٹال Luminal کے تجارتی نام سے بازار میں آیا۔ 1971ء میں ویانا کے سائیکوٹرافک مرکبات کے معاہدے میں ایمفیٹامائن (Amphetamine) اور باربی ٹیوریٹ مرکبات کے انضباط پر اتفاق رائے ہوا۔

یہ مرکبات بطور نشہ وسیع پیمانے پر استعمال کیے جاتے رہے ہیں۔ طویل اور زیادہ استعمال نفسیاتی اور جسمانی سطح کی علت

پیدا کرتا ہے۔ ان کا استعمال اور اچانک چھوڑنے کی کوشش جسمانی اور ذہنی افعال پر اثر ڈالتی ہے۔

Barium بیریئم

بیریئم ایک نرم اور چمکدار دھاتی عنصر ہے۔ اس کی علامت Ba ایٹمی نمبر 56 اور ایٹمی وزن 137.3 ہے۔ بیریئم کا نقطہ پگھلاؤ 725 ڈگری سینٹی گریڈ [1,337 ڈگری فارن ہائیٹ] اور نقطہء کھولاؤ 1,640 ڈگری سینٹی گریڈ [2,984 ڈگری فارن ہائیٹ] ہے۔ اس کی کثافتِ اضافی 3.5 ہے۔ بیریئم الکلی ارضی (Alkaline earth) دھاتوں میں سے ایک ہے۔ اس عنصر کو 1808ء میں ایک انگریز سائنسدان سرہمفری ڈیوی نے دریافت کیا تھا۔ اسے زیادہ تر ایک معدنی مادے بیرائٹ (Barite) سے بذریعہ برق پاشی (Electrolysis) حاصل کیا جاتا ہے۔

بیریئم ایک انتہائی متعامل دھات ہے اور اپنی اصلی حالت میں کبھی نہیں ملتی۔ یہ ہوا میں موجود آکسیجن کے ساتھ تعامل کرتی ہے۔ خالص بیریئم کے استعمالات بہت کم لیکن اس کے مرکبات کا استعمال کافی وسیع ہے۔ ڈاکٹر حضرات ایکس رے کی جانچ کے لیے بیریئم سلفیٹ استعمال کرتے ہیں۔ جب کسی شخص کی آنتوں کا ایکس رے لینے کی ضرورت ہوتی ہے تو اسے بیریئم سلفیٹ پلائی جاتی ہے۔ بیریئم



دَوری جدول کے گروپ IIA میں بیریم کا مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

سلفیٹ ایکس ریز کو جذب کر لیتی ہے، جس کی وجہ سے آنتیں تصویر میں سفید دکھائی دیتی ہیں۔ بیریئم نائٹریٹ کو آتش بازی میں سبز شعلہ پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ بیریئم کاربونیٹ سفال گری (سرامکس) اور شیشہ سازی میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

Bark چھال

کسی درخت کی شاخوں، تنوں اور جڑوں پر موجود حفاظتی بیرونی تہہ کو چھال کہتے ہیں۔ سب سے بیرونی تہہ (Periderm) مُردہ خلیوں یعنی کارک سے بنی ہوتی ہے۔ یہ درخت کو موسمی اثرات، کیڑے مکوڑوں اور بیماریوں سے محفوظ رکھتی ہے۔ چھال کی درمیانی اندرونی تہہ (Middle cortex) جاندار لیکن نہ بڑھنے والے خلیوں سے بنی ہوتی ہے۔ سب سے اندرونی تہہ رس ریشوں (Phloem) سے بنی ہوتی ہے اور پتوں میں بننے والی خوراک نیچے جڑوں تک پہنچاتی ہے۔ بعض درختوں کی خارجی چھال (Periderm) پر چھوٹے چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں جو عدسیے (Lenticles) کہلاتے ہیں۔ انہی عدسیوں کے ذریعے آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ پودے میں داخل اور خارج ہوتی ہیں۔

چھال بنیادی طور پر اس میں موجود کارک کی وجہ سے استعمال ہوتی ہے۔ کونین، کھانسی کی دوائیں، دارچینی اور دیگر مفید مادے چھال ہی سے حاصل کیے جاتے ہیں۔

Barley جَو

جَو ایک اناج دار پودا ہے۔ اس کا تعلق جینس ہارڈیئم (Hordeum) سے ہے۔ اس جینس کی 16 انواع ہیں اور یہ گھاس کے خاندان کا ایک رکن ہے۔ جَو کا پودا یورپ، ایشیا، شمالی افریقہ اور شمالی امریکہ میں پایا جاتا ہے۔ جَو کے پودے کے سرے پر

جَو مضبوطی سے جُڑے ہوئے گچھا دار خوشوں میں اُگتے ہیں۔ ہر گومڑی پر تین اضافی بالیاں ہوتی ہیں۔ اس کی ایک نوع گلہری کی دم سے مشابہ گھاس ہے جو آرائش کے لیے اُگائی جاتی ہے۔

فصل کے طور پر اُگائی جانے والی جَو تین انواع سے حاصل ہوتی ہے۔ اس کی بالیوں میں دانوں کی دو، چار یا چھ قطاریں ہوتی ہیں۔ جَو کی زیادہ عام اقسام میں بالی کی ہر جانب تین قطاروں میں صرف ایک دانہ پیدا ہوتا ہے۔ یہ چھ قطاری جَو کہلاتی ہے۔ دو قطاری جَو کم مشہور ہے۔ چار اور چھ قطاری جَو، جَو کی پرانی اقسام ہیں۔ جَو کی یہ اقسام اس زمانے سے چلی آ رہی ہیں جب لوگوں نے خوراک تیار کرنے کے لیے جَو کی کاشتکاری شروع کی تھی۔

جَو کا پودا ٹھنڈی آب و ہوا میں پھلتا پھولتا ہے۔ گرم آب و ہوا والے علاقوں میں جَو کی کاشت موسم سرما کی فصل کے طور پر کی جاتی ہے۔ موسم بہار کی جَو گرمیوں تک پک کر تیار ہو جاتی ہے۔ موسم سرما کی جَو پت جھڑ کے موسم میں بوئی اور اگلی گرمیوں کے شروع



جَو ایک اہم اناج ہے۔ یہ اناج زیادہ تر جانوروں کے چارے کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ مگر اس کی کچھ مقدار بیئر (Bear) بنانے میں بھی استعمال ہوتی ہے۔

میں کاٹ لی جاتی ہے۔ اس وقت پوری دنیا میں ہر سال تقریباً 7,120,000,000 بشیل (Bushels) (بشیل خشک اشیاء کا حجم ناپنے کی ایک اکائی ہے جو آٹھ گیلن یا تقریباً 36 لٹر کے برابر ہوتی ہے) جَو پیدا ہوتا ہے۔ سب سے زیادہ جَو پیدا کرنے والا ملک روس ہے جَو سالانہ 1 کروڑ 67 لاکھ ٹن جَو پیدا کرتا ہے۔

ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں 65 فیصد جَو جانوروں کو کھلایا جاتا ہے۔ اعلیٰ معیار کے جَو سے شیرہ (Malt) بھی تیار کیا جاتا ہے جَو کا شیرہ شراب، جوشاندے (Liquor)، شیری دودھ اور مختلف مشروبات میں استعمال ہوتا ہے۔ موتی نما جَو (Pearl barley) جَو کا چھلکا اتار کر اور اسے پالش کر کے بنایا جاتا ہے۔ موتی نما جَو یخنی یا شوربے کو گاڑھا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ موتی نما جَو کی ضمنی پیداوار میں جَو کا آٹا اور جانوروں کی خوراک شامل ہے۔ جَو کا آٹا بچوں کا دلیا اور روٹی بنانے کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔

Barnacle بارنیکل

بارنیکل سمندری پانی کا قشریہ (Crustaceans) ہے جو اپنی پوری بالغ زندگی چٹانوں، بڑے کچھوؤں، وہیل مچھلیوں، پیراکوؤں (Buoys) اور بحری جہازوں کے پیندوں کے ساتھ چمٹے ہوئے گزار دیتا ہے۔

اِس قشریے کی تقریباً 800 انواع ہیں۔ ان میں سے زیادہ تر کے جسموں کے گرد حفاظت کے لیے سخت پتھریلا خول ہوتا ہے۔ اس خول میں ایک سوراخ ہوتا ہے جس میں سے بارنیکل کی ٹانگیں باہر نکلتی ہیں۔ بارنیکل اس سوراخ میں سے اپنی ٹانگیں باہر نکال کر خردبینی پودے اور جانور پکڑ کر کھاتا ہے۔ اس کی ٹانگوں کی حرکت سے حل شدہ (Dissolved) آکسیجن اس کے خول کے اندر جاتی ہے۔ خطرے کی حالت میں بارنیکل اپنی ٹانگیں اندر کی طرف

کھینچ کر اپنے آپ کو خول میں چھپالیتا ہے۔

بارنیکل کی زندگی تین مراحل پر مشتمل ہے۔ پہلے مرحلے میں اس کی جسامت بہت چھوٹی ہوتی ہے۔ یہ آزادانہ تیرتا رہتا ہے اور اس کی ایک آنکھ ہوتی ہے۔ دوسرے مرحلے میں اس کی ٹانگوں کے چھ جوڑے، دو آنکھیں اور دو محاس (Feelers) بنتے ہیں۔ تیسرے اور آخری مرحلے میں بھی اس کی ٹانگیں بارہ رہتی ہیں، لیکن آنکھیں ختم ہو جاتی ہیں۔ اس مرحلے کے دوران یہ اپنے آپ کو زیرِ آب اجسام کے ساتھ چمٹا لیتا ہے۔

بحری جہازوں کے پیندوں سے چمٹے بارنیکلز جہاز کی رفتار کم کرتے ہیں۔ ان کی وجہ سے جہاز کے وزن میں ٹنوں اضافہ ہو سکتا ہے۔ بحری جہازوں کے لیے یہ ایک بڑا مسئلہ ہے۔



بارنیکلز قشریے ہیں۔ ان کی زندگی تین مراحل پر مشتمل ہے۔ بالغ ہونے کے بعد یہ پوری زندگی زیرِ آب اجسام سے چمٹے رہتے ہیں۔ یہ سر کے بل کھڑے ہوتے ہیں جبکہ آزادانہ گھومنے والی ٹانگوں کی مدد سے خوراک حاصل کرتے ہیں۔

بار پیما۔ بیرومیٹر Barometer

بیرومیٹر ایک آلہ ہے، جو ہوا کا دباؤ معلوم کرنے کے کام آتا ہے۔ اسے موسم کے متعلق پیشین گوئی کرنے اور سطحِ سمندر سے بلندی معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

اٹلی کے ایونجلستا ٹاری سیلی (Evangelista Torricelli) نامی ایک سائنس دان نے 1643ء میں تجربات کی مدد سے ثابت کیا کہ ہوا کا دباؤ ایک نلی میں موجود پارے کے ایک 76 سینٹی میٹر لمبے کالم کو سہارا دے سکتا ہے۔ ٹاری سیلی کے تجربات کے بعد دوسرے سائنس دانوں نے مختلف مقامات پر پارے کی اس بلندی میں پیدا ہونے والی تبدیلیوں کو ارتفاع (Altitude) کی پیمائش میں استعمال کیا۔ آج کل ہوائی جہازوں میں بلندی ناپنے کے لیے جو بیرومیٹر استعمال کیے جاتے ہیں، وہ آلٹی میٹر (Altimeter) کہلاتے ہیں۔

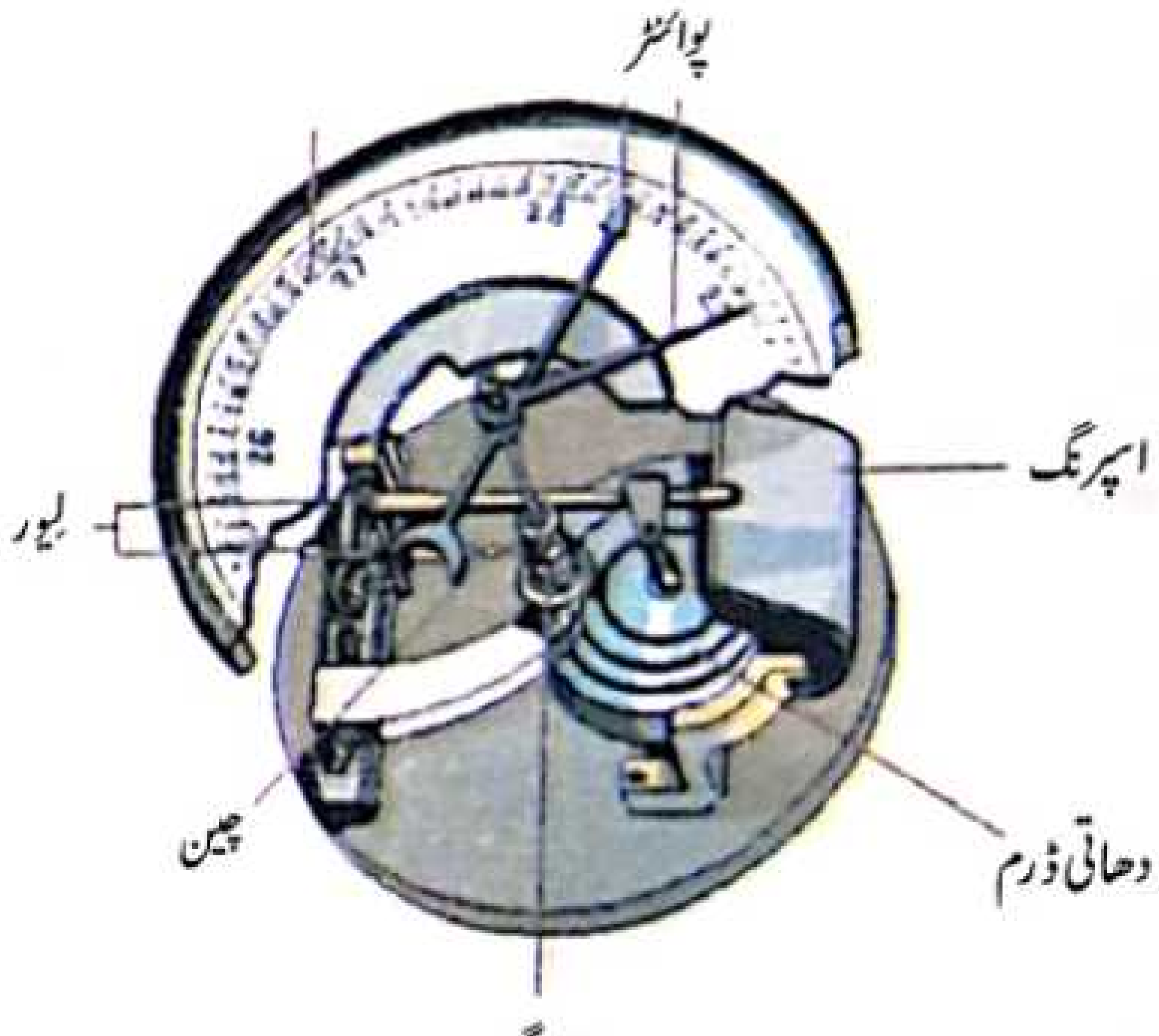
پارے والے بیرومیٹر پر کی ریڈنگ انچوں یا سینٹی میٹروں میں لی جاتی ہے۔

اب سائنس دان ہوا کا دباؤ ملی بارز (Millibars) کی اکائیوں میں ناپتے ہیں۔ ایک ملی بار ایک سینٹی میٹر [0.39 انچ] اونچے پارے کے کالم کے برابر ہوتا ہے۔

موسم کے متعلق پیشین گوئی کرنے کے لیے پارے والے بیرومیٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔ جب پارہ تیزی سے نیچے گرتا ہے تو یہ طوفان آنے کی نشاندہی ہوتی ہے۔ جب پارہ نلی میں آہستہ آہستہ اوپر چڑھتا ہے تو خوشگوار موسم کی پیشین گوئی ہوتی ہے۔

خشک بیرومیٹر (Aneroid barometer) میں کوئی مائع استعمال نہیں ہوتا۔ یہ بیرومیٹر ایک ایسے ہوا بند ڈبے پر ہوا کے دباؤ کے اثرات کو ریکارڈ کر کے ظاہر کرتا ہے جس کے اندر جزوی خلا ہوتا ہے۔ اس ڈبے کی دیواریں ہوا کے بدلتے ہوئے دباؤ کے مطابق

اندر اور باہر کی جانب حرکت کرتی ہیں۔ ان کی حرکات کو بذریعہ لیور ایک ڈائل پر منتقل کر دیا جاتا ہے۔ خشک یا بے مائع بیرومیٹر جسامت میں پارے والے بیرومیٹروں سے چھوٹے ہوتے ہیں اور با آسانی لائے لے جائے جا سکتے ہیں۔





ہوا کا دباؤ معلوم کرنے کے لیے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے وہ بار پیما کہلاتا ہے۔ اسے موسم کے متعلق پیشین گوئی کرنے اور سطح سمندر سے بلند مقامات اور اجسام کی بلندی یا ارتفاع معلوم کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

بار نگار (Barograph) ایک خشک بیرومیٹر ہے جسے سائنسدان ہوا کے دباؤ میں پیدا ہونے والی تبدیلیوں کو ریکارڈ کرنے کے لیے اپنے پاس رکھتے ہیں۔ بار نگار ہوا کا دباؤ ایک کاغذ پر ریکارڈ کرتا رہتا ہے جو دو گھومتے ہوئے ڈرموں میں سے ایک سے اترتا اور دوسرے پر چڑھتا ہے۔

Barracuda باراکیوڈا

باراکیوڈا نمکین پانی کی مچھلی ہے جس کا تعلق سفائرینی ڈی (Sphyraenidae) خاندان سے ہے۔ یہ ایک لمبی اور نازک مچھلی ہے جس کے دانت تیز اور لمبے ہوتے ہیں۔ باراکیوڈا مچھلیاں تمام دنیا کے گرم سمندروں کے ساحلی پانیوں میں پائی جاتی ہیں۔ شمالی امریکہ میں اس کی پانچ انواع ملتی ہیں۔ بڑی باراکیوڈا مچھلی جو فلوریڈا کے ساحل پر ہے، اس کی لمبائی 2.5 میٹر [8 فٹ] تک ہوتی ہے۔ اگرچہ سمندر میں غوطہ خوری کرنے والے اسے بہت خطرناک سمجھتے ہیں، لیکن ابھی تک اس بات کی کوئی شہادت نہیں ملی کہ کسی باراکیوڈا مچھلی نے کبھی کسی انسان پر حملہ کیا ہو۔

Basalt سنگِ سیاہ

سنگِ سیاہ ایک بھاری، سیاہ یا سلیٹی رنگ کی آتشیں چٹان ہے۔ یہ مائل شگافہ بلور (Plagioclase) اور آتشی معدنی مادہ (Pyroxene) کے نہایت باریک ذرات کے ملنے سے بنتی ہے۔ بالعموم سنگِ سیاہ لاوا ہوتا ہے جو آتش فشاں پہاڑوں میں سے سُرخ گرم مائع کی صورت میں نکلتا ہے۔ سنگ سیاہ سب سے زیادہ عام برکانی چٹان ہے۔ ہوائی، ساموا (Samoa) اور تاہیٹی (Tahiti) جیسے جزائر سنگِ سیاہ سے وجود میں آئے۔

جب لاوا ٹھنڈا اور ٹھوس ہوتا ہے تو یہ کالموں کی شکل میں ٹوٹ جاتا ہے۔ ایسی چٹانیں جن میں سنگِ سیاہ کے ستون موجود ہوتے ہیں، سیاحوں کی توجہ کا مرکز بنتی ہیں۔ اس قسم کی ایک چٹان Devil's Postpile کیلیفورنیا میں اور دوسری Giant's Causeway شمالی آئرلینڈ میں ہے۔ زمین میں تنگ سوراخوں سے بہہ نکلنے والے لاوے سے سنگِ سیاہ والے کچھ بڑے میدان بن



سنگِ سیاہ ایک جانی پہچانی آتشیں چٹان ہے ۔ یہ ستون نما کالموں کی شکل میں ٹوٹتی ہے ۔ شمالی آئرلینڈ میں Giant's Causeway کے میدان سیاحوں کی توجہ کا مرکز ہیں ۔

چکے ہیں۔ کولمبیا کی سطح مرتفع اور ریاست واشنگٹن میں سنگِ سیاہ کا ایک میدان موجود ہے۔ اس میں موجود سنگِ سیاہ کی موٹائی تقریباً 1000 میٹر [3,300 فٹ] ہے۔ سنگ سیاہ ٹکڑوں کی شکل میں سڑکیں بنانے اور تعمیراتی پتھر کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

Base اساس

ایسا کیمیائی مادہ جس کے پاس ہائیڈروجن آئن کے ساتھ بانڈ بنانے کے لیے الیکٹرانز کا ایک آزاد جوڑا موجود ہوتا ہے، اساس کہلاتا ہے۔ چونکہ ہائیڈروجن آئن آزاد حالت میں نہیں ملتا چنانچہ مذکورہ بالا تعریف کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ اساس وہ مادہ ہے جو پانی میں حل ہونے پر ہائیڈرونیم آئن H_3O^+ جذب کرتا ہے۔ کیمیائی اعتبار سے اساس اور تیزاب باہم متضاد ہیں۔

اسی لیے پانی میں حل ہونے پر تیزاب ہائیڈرونیم آئن کا ارتکاز بڑھاتا ہے جبکہ اساس اس ارتکاز کو کم کرتا ہے۔ اسی لیے تیزاب اور اساس کے باہمی کیمیائی عمل کو تعدیل (Neutralization) کا نام دیا جاتا ہے۔ ان کے محلولوں کے باہمی عمل سے پانی اور نمک بنتے ہیں۔

- اساسوں کا ذائقہ کڑوا ہوتا ہے۔
- انگلیوں سے چھونے پر صابونی لمس کا احساس ہوتا ہے۔
- یہ سرخ لٹمس پیپر کو نیلا کرتے ہیں۔
- یہ نامیاتی مواد کو گلاتے ہیں۔

خالص پانی میں ہر دس ملین مالیکیولوں میں سے ایک ہائیڈرونیم آئن (H_3O^+) اور ایک ہائیڈرو آکسائیڈ آئن (OH^-) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ اس کے ارتکاز کی پیمائش کے لیے مول فی مکعب ڈیسی میٹر کی اکائی استعمال ہوتی ہے۔ خالص

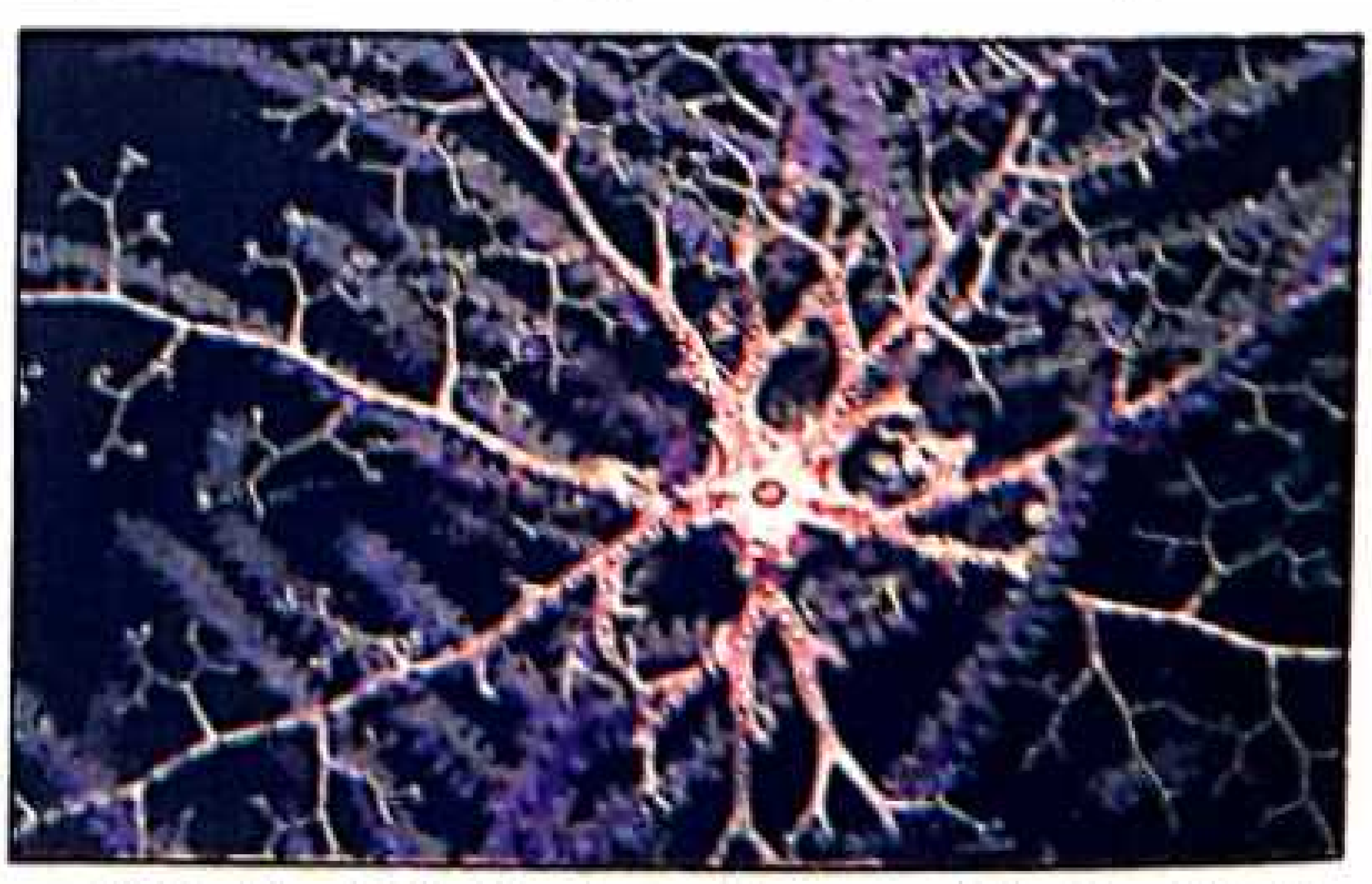
پانی میں ان آئنوں کا ارتکاز 10^{-7} مول ہوتا ہے اور کہا جاتا ہے کہ اس کا pH سات ہے۔ اساس کے حل ہونے پر ہائیڈرونیم آئن کا ارتکاز کم ہوتا ہے اور pH بڑھتی ہے۔ جن اساسوں کے آبی محلول کا pH تیرہ سے بڑھ جاتا ہے انہیں طاقتور اساس کہا جاتا ہے۔ الکلی دھاتوں (Alkaline metals) اور الکلی ارضی دھاتوں (Alkaline earth metals) کے ہائیڈروآکسائیڈ مثلاً سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور کیلشیئم ہائیڈروآکسائیڈ طاقتور اساس ہیں۔

Basidium اساسیہ

فنجائی کی ایک ترقی یافتہ کلاس بے سیڈیو مائی سیٹس (Basidiomycetes) میں جنسی تولیدی ساخت کو اساسیہ کہتے ہیں۔ اس فنجائی کی مشہور انواع مشروم اور پف بال (Puffballs) ہیں۔ ہر فنگس گرتے ہوئے آنسوؤں کی شکل کے سینکڑوں اساسیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ہر اساسیے میں چار سپورز ہوتے ہیں۔ ایک بار جب سپورز اساسیے میں سے نکل جاتے ہیں تو فنگس کی زندگی ختم ہو جاتی ہے۔ ان میں سے ہر سپور نیا فنگس پیدا کر سکتا ہے۔

Basket Star باسکٹ سٹار

باسکٹ سٹار بحری غیر فقاریہ (Invertebrate) جانور



باسکٹ سٹار ایک بحری جانور ہے۔ اِس کی شکل ستارہ نما ہے۔ یہ ستارا مچھلی سے مشابہ ہے۔

ہے۔ یہ فائیلم خار پوستان (Echinodermata) کی کلاس اوفی یوروئیڈیا (Ophiuroidea) کا ایک رکن ہے۔ اوفی یوروئیڈیا، ریگ ماہیان کہلاتے ہیں۔ باسکٹ سٹار کا یہ نام اس کے ستارہ نما جسم اور پانچ لمبے بازوؤں کی وجہ سے ہے۔ ہر بازو مزید کئی شاخوں میں تقسیم ہو جاتا ہے، لہٰذا یہ جاندار ٹوکری نما دکھائی دیتا ہے۔ باسکٹ سٹار اپنے بازو خوراک اکٹھی کرنے کے لیے استعمال کرتا ہے۔ اِس کی خوراک ذہ مردہ جاندار ہیں جو مر کر سمندر کی تہہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔

Bass پَن بھیڑیا

یہ نام کئی مچھلیوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اصلی پَن بھیڑیا نمکین پانی کی مچھلیاں ہیں جن کا تعلق پرسی کائیتھی ڈی (Percichythyidae) اور سیرانیڈی (Serranidae) خاندانوں سے ہے۔ ان مچھلیوں میں زیادہ مشہور دھاری دار پَن بھیڑیا، نہری پن بھیڑیا اور گروپر (Grouper) ہے۔ گروپر آسٹریلیا اور جزائر غرب الہند میں پائی جاتی ہے۔

نمکین پانی والی پَن بھیڑیا مچھلیوں کے مقابلے میں تازہ پانی کی پَن بھیڑیا زیادہ مشہور ہیں۔ ان کا تعلق سورج مچھلی کے سینٹرارکیڈی (Centrarchidae) خاندان سے ہے۔ بڑے منہ والی پَن بھیڑیا اور چھوٹے منہ والی پَن بھیڑیا مچھلیاں شکار کے لحاظ سے خاص طور پر زیادہ مشہور ہیں اور مچھیرے ان کو زیادہ پکڑتے ہیں۔ یہ مچھلیاں بنیادی طور پر صرف جنوبی اور وسطی ریاست ہائے متحدہ امریکہ ہی میں پائی جاتی تھیں۔ اب یہ مچھلیاں امریکہ کی تقریباً تمام ریاستوں کے ساتھ ساتھ پوری دنیا کے مختلف ممالک میں پہنچائی جا چکی ہیں۔ بڑے منہ والی پن بھیڑیا مچھلی کا زیادہ سے زیادہ وزن 10.9 کلوگرام [24 پاؤنڈ، 4 اونس] ریکارڈ کیا جا چکا ہے۔ یہ مچھلی جارجیا میں پکڑی گئی تھی۔

Bat
چمگادڑ

صرف چگادڑ ہی ایسے ممالیا ہیں جو اُڑ سکتے ہیں۔ان کا تعلق خفاشان (Chiroptera) آرڈر سے ہے۔ ان کے پَر در حقیقت اگلے لمبے باز واور انگلیاں ہیں جن پر پتلی کھال کی ایک تہہ ہے جو جسم کے نچلے حصّے تک پچھلی ٹانگوں کے ساتھ جڑی ہوتی ہے۔ دوسرے ممالیا کی طرح چگادڑوں کی بھی ٹانگیں ہیں لیکن یہ ان پر چلتی نہیں ہیں۔ یہ تقریباً مکمل طور پر اپنی اڑان پر انحصار کرتی ہیں۔ آرام کی حالت میں یہ اپنی ٹانگوں اور پیروں کے ذریعے الٹی لٹکی رہتی ہیں۔ دنیا بھر میں ان کی تقریباً 1100 انواع ملتی ہیں۔ یوں ممالیاؤں کا 20 فیصد چگادڑوں پر مشتمل ہے۔

چگادڑیں فردار ممالیا ہیں اور عام طور پر چوہے کی طرح دکھائی دیتی ہیں۔ان کی جسامت میں فرق پایا جاتا ہے۔سب سے



چمگادڑ اڑنے والا ممالیا ہے۔ اِس میں بصارت کی حِس کمزور ہے۔ اِس لیے ہوا میں پرواز کرتے وقت یہ آواز کی لہروں پر انحصار کرتی ہے۔

چھوٹی چگادڑوں کے جسم کی لمبائی 3.8 سینٹی میٹر [1.5 انچ] اور پَروں کا پھیلاؤ 15 سینٹی میٹر [6 انچ] ہوتا ہے۔اس کے مقابلے میں سب سے بڑی چگادڑ کے جسم کی لمبائی 30 سینٹی میٹر [12 انچ] اور پَروں کا پھیلاؤ 1.8 میٹر [6 فٹ] ہوسکتا ہے۔ کچھ چگادڑیں اپنے پَروں کی لمبائی پر انحصار کرتے ہوئے 24 کلومیٹر [15 میل] فی گھنٹہ کی رفتار سے اُڑ سکتی ہیں۔ چھوٹی چگادڑیں 8 سے 13 کلومیٹر [5 سے 8 میل] فی گھنٹہ کی رفتار سے اڑتی ہیں۔

ان میں شب خیز جانوروں والی خصوصیات پائی جاتی ہیں، یعنی یہ دن کے وقت سوئی رہتی ہیں اور رات کے وقت خوراک کی تلاش میں اُڑتی پھرتی ہیں۔ یہ مل کر بستیوں کی شکل میں رہتی ہیں اور درختوں، غاروں اور بے آباد مکانوں میں آرام کرتی ہیں۔ان کی خوراک میں کیڑے مکوڑے اور مختلف پھل شامل ہیں۔

چگادڑوں کی نظر بہت کمزور ہوتی ہے اور یہ اندھیرے میں اچھی طرح دیکھ نہیں سکتیں۔ چگادڑیں اڑتے ہوئے اپنی آواز کی گونج سے سمت کا تعین کرتی ہیں۔ اس طرح کا صوتی نظام ایکولوکیشن (Echolocation) کہلاتا ہے۔ یہ اڑتے ہوئے مسلسل چھوٹے دھماکوں جیسی بلند آوازیں نکالتی ہیں۔ان کی آوازوں کا تعدد اس قدر زیادہ ہوتا ہے کہ انسانی کان انہیں سُن نہیں سکتے۔ یہ آوازیں چگادڑوں کے راستے میں آنے والی چیزوں (مختلف اجسام) سے ٹکراتی اور گونج کی شکل میں ان تک دوبارہ پہنچتی ہیں۔اس طرح انہیں اپنے راستے میں آنے والی کسی بھی چیز کے فاصلے کا پتہ چل جاتا ہے۔ان کا صوتی نظام اس قدر حساس ہے کہ چگادڑیں ہوا میں اڑتے ہوئے حشرات کو پکڑ سکتی ہیں۔ تجربہ گاہوں میں ان پر کیے جانے والے تجربات سے پتہ چلا ہے کہ یہ اپنے راستے میں لگائے گئے انتہائی باریک تاروں کو چھوئے بغیر ان کا پتہ لگا سکتی ہیں۔ چونکہ چگادڑوں کے پَر پرندوں کے مقابلے میں پتلے ہیں چنانچہ ان کی اڑان زیادہ پھرتیلی ہے۔ان کے پروں کے بعض حصے لمس کے لیے زیادہ حساس ہیں اور انہیں کیڑے مکوڑے

پکڑنے میں مدد دیتے ہیں۔

چمگادڑیں عموماً موسم خزاں میں ملاپ کرتی ہیں۔ ان کے بچے موسم بہار کے آغاز میں پیدا ہوتے ہیں۔ مادہ چمگادڑ ایک سال میں ایک سے لے کر چار بچوں کو جنم دیتی ہے۔ بچوں کی تعداد کا انحصار چمگادڑ کی قسم پر ہے۔ چونکہ چمگادڑیں گھونسلہ نہیں بناتیں، اس لیے ان کے بچے کئی ہفتوں تک ان کے ساتھ چمٹے رہتے ہیں۔ اس دوران چمگادڑ اپنے بچوں کو اڑنے اور شکار کرنے کی مکمل تربیت دیتی ہے۔

چمگادڑوں کی سب سے زیادہ اقسام شمالی امریکہ کی بھوری چمگادڑیں، میکسیکو کی کھلی دم والی چمگادڑیں، سفید بالوں والی چمگادڑیں اور چمکیلے بالوں والی چمگادڑیں ہیں۔

چمگادڑوں کے ساتھ خون آشامی کے افسانے غلط طور پر وابستہ رہے ہیں۔ البتہ یہ انسانوں کو کاٹ لیں تو ہلکاؤ جیسی بیماریوں کے جراثیم منتقل کر سکتی ہیں۔ دوسری صورت میں چمگادڑ ایک مفید جانور ہے کیونکہ یہ بہت سے حشرات کو اپنی خوراک بناتی ہے۔

Batholith
عمقی چٹان

عمقی چٹان، چٹان کے اُس بڑے تودے کو کہتے ہیں جو زمین کے اندرونی حصوں میں اوپر کی طرف حرکت کرتے ہوئے مادے کے دباؤ اور اس کے ٹھوس ہونے سے بنتا ہے۔ تعریف کے مطابق عمقی چٹان کی سطح کا رقبہ 100 مربع کلومیٹر [40 مربع میل] سے زائد ہونا چاہیے۔ جن تودوں کا رقبہ 100 مربع کلومیٹر سے کم ہو، وہ سٹاک (Stocks) کہلاتے ہیں۔

زمین کے اندرونی حصے سے اوپر کی طرف دباؤ پڑنے کی وجہ سے عمقی چٹانیں گنبد کی شکل میں ہوتی ہیں۔ حالیہ تحقیق سے یہ بات سامنے آ چکی ہے کہ بہت سی عمقی چٹانوں کے فرش بھی ہیں جن کی موٹائی 1,000 میٹر [3,300 فٹ] تک ہے۔ کسی عمقی چٹان کے اوپر والی چٹانیں اوپر کی جانب ایک محراب کی شکل میں ابھری ہوئی ہو سکتی ہیں۔ عمقی چٹانیں صرف اسی صورت میں نظر آتی ہیں جب ان کے اوپر والی چٹانیں گھس کر ختم ہو جاتی ہیں۔

Bathysphere and Bathyscaphe
تہہ بین کرہ اور کرۂ بحری تحقیق

چھوٹے روزنوں والے ایک کھوکھلے فولادی گولے کو تہہ بین کرہ کہتے ہیں۔ کسی زمانے میں اسے گہرے سمندر کی تحقیق کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ یہ فولادی گولا حجم میں اتنا بڑا ہوتا ہے کہ ایک آدمی اس کے اندر آسانی سے اٹھ بیٹھ سکتا ہے۔ تہہ بین کرہ اوٹس بارٹن (Otis Barton) نامی ایک امریکی نے ڈیزائن کیا تھا۔ یہ تہہ بین کرہ 1930ء اور 1940ء کے عشروں میں سمندر میں زیادہ سے زیادہ 1,000 میٹر [3,300 فٹ] کی گہرائی تک جانے کے لیے استعمال کیا گیا تھا۔

کرۂ بحری تحقیق (Bathyscaphe) سوئٹزرلینڈ کے ایک سائنسدان آگسٹ پکارڈ (August Piccard) نے ایجاد کیا تھا۔ 1948ء میں اس نے اپنے بنائے ہوئے کرہ بحری FNRS میں سمندر میں 1,524 میٹر [5,000 فٹ] کی گہرائی تک غوطہ لگایا۔ بعد میں اس کا تیار کردہ ٹریسٹی (Trieste) نامی کرہ بحری جو پہلے سے بہتر بنایا گیا تھا، امریکہ کی بحری فوج نے خرید لیا۔ 1960ء میں ٹریسٹی بحرالکاہل میں ماریانا ٹرینچ (Marianas trench) میں 10,912 میٹر [35,800 فٹ] کی گہرائی تک گیا۔

سمندر میں گہرائی تک غوطہ زنی اور تحقیق کا مقصد قومی دفاع کو بہتر بنانا، زیرِ آب تلاش اور بحالی کی خدمت بہم پہنچانا، ڈوبے ہوئے بحری جہازوں کا سامان اور لوگوں کو نکالنا، اور نئے بحری وسائل سے استفادہ کرنا ہے۔

Battani, Al البیطانی


(857ء-929ء)

ابو عبد اللہ محمد جابر ابن سنن البیطانی الحیرانی نے تعلیم رقاع (Raqqa) میں پائی اور پھر سمارا چلا گیا اور اپنی وفات تک وہیں مقیم رہا۔ اس کے والدین صابی تھے مگر وہ مسلمان ہوگیا۔ بیطانی اپنے وقت کا معروف ماہرِ فلکیات، ریاضی دان اور منجم تھا۔ اس نے فلکیات میں اپنی تحقیق کا آغاز دوران تعلیم رقاع میں کیا اور پھر بیالیس سال تک اس میں مصروف رہا۔ اس نے معلوم کیا کہ شمسی سال 365 دن 5 گھنٹے 46 منٹ اور 24 سیکنڈ کا ہوتا ہے۔ اس کا یہ تخمینہ ہمارے موجودہ علم کے بہت قریب ہے۔ یہ اس کا معروف ترین کام مانا جاتا ہے۔ اس نے سورج کے اوجِ شمس (Apogee) معلوم کرنے کا طریقہ پہلی بار مفصل بیان کیا۔ اس کی اخذ کردہ قیمت 23° اور 35 منٹ تھی۔ سورج کی اپسائیڈز (Apsides) اور شمسی دورانیہ کی مساوات میں آنے والے ہلکے سے تغیر کی دریافت بھی اس کے کام میں مضمر تھی۔ اسے ایکوئناکس کی ٹریپی ڈیشن (Trepidation) کا یقین نہیں تھا جبکہ کوپرنیکس اسے مانتا تھا۔

البیطانی نے زمینی مدار کے بیضوی ہونے کی مقدار، موسموں کی طوالت اور زمین کے مدار کی اوسط اور اصل مقدار نکالی۔ اس نے سورج کے ظاہری زاویائی قطر میں آنے والے تغیر کی پیمائش کی اور سالانہ گرہنوں کے امکانات کا حساب لگایا۔ نئے چاند کی حالتوں کے تعین کے حوالے سے بھی اس کا نظریہ نہایت شاندار تھا۔ اس نے کروی ٹرگنومیٹری میں آرتھوگرافک پروجیکشن کے بعض مسائل کا نہایت صاف ستھرا حل پیش کیا۔ ٹرگنومیٹری میں یونانی وتر کا طریقہ استعمال کرتے تھے۔ بیطانی نے اس کی جگہ جیب زاویے (Sines) متعارف کروائے۔ وہ بہت اچھی طرح جانتا تھا کہ یہ طریقہ بہتر اور برتر ہے۔ اس نے مماس التمام (Cotangent) کا تصور دیا اور درجوں کے حساب سے اس کی قیمتیں نکالیں۔ بیطانی نے فلکیات پر مبسوط رسالے لکھے جن میں مختلف مقداروں کے جدول دیے گئے تھے۔ بارہویں صدی میں ان کا ترجمہ لاطینی زبان میں ہوا۔ ان تراجم میں سے ایک ویٹی کن سٹی کی لائبریری میں موجود ہے۔ یہ کتاب یورپ کی نشاۃ الثانیہ تک کئی زبانوں میں ترجمہ ہوئی اور اہل یورپ کے افکار پر اثر انداز ہوتی رہی۔ بالخصوص ٹرگنومیٹری اور فلکیات میں اس کا کام دُوررس اثرات کا حامل تھا۔

Battery بیٹری

بیٹری ایک آلہ ہے جس میں کیمیائی توانائی ذخیرہ رہتی ہے اور برقی توانائی کی صورت میں خارج ہوتی ہے۔ اس طرح ہمارے زیرِ استعمال مختلف قسم کی بیٹریاں برقی کیمیائی آلات ہیں جن کا آغاز وولٹا کی برقی پائل (Voltaic pile) سے ہوا۔

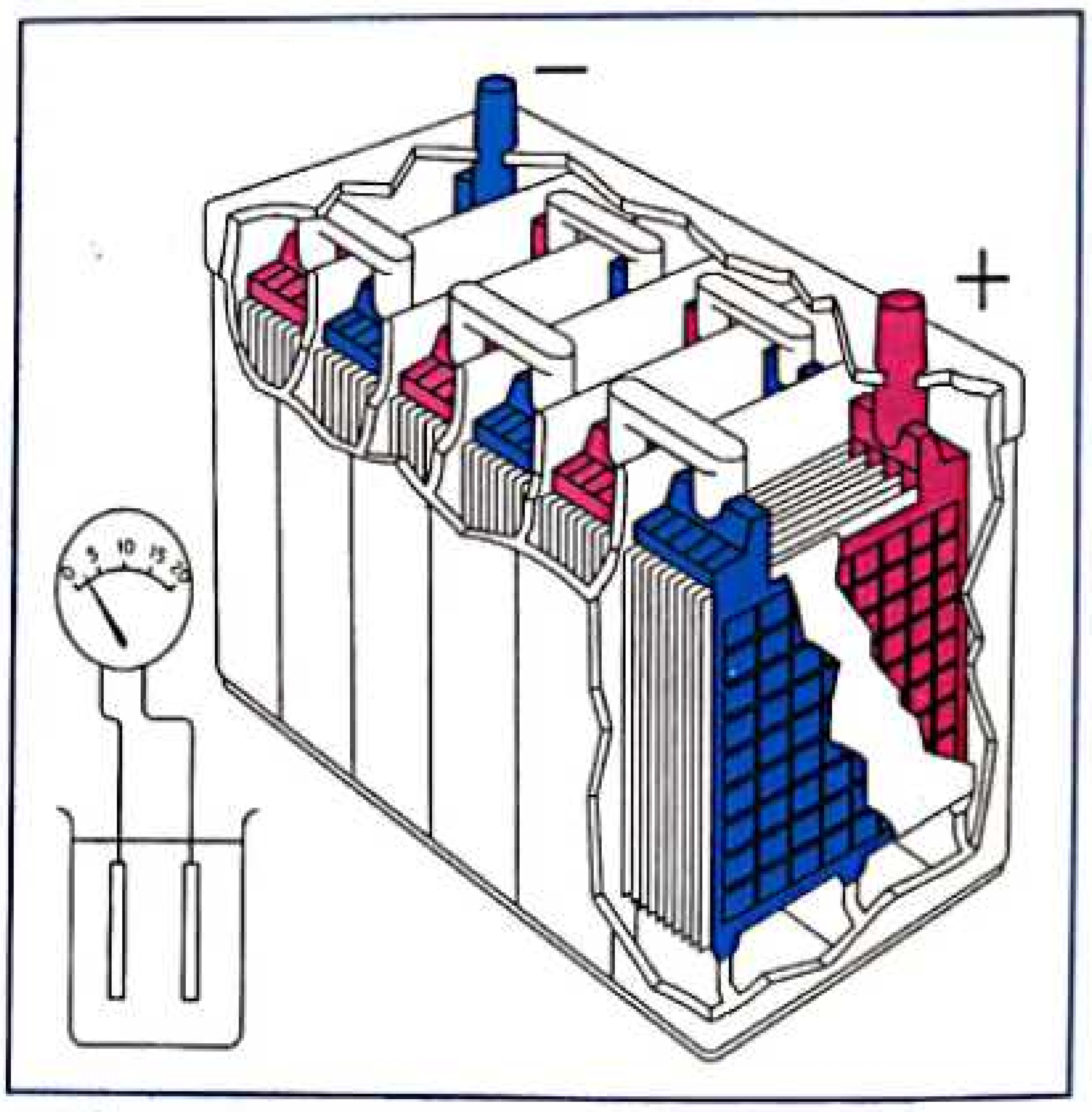
اگرچہ آج یہ اصطلاح اکیلے خشک الیکٹرک سیل کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے لیکن اصل میں اس سے مراد دو یا زیادہ سیل ہیں جنہیں کسی خانے میں جوڑ کر رکھا جاتا ہے اور خانے میں بنے ٹرمنلوں کے ذریعے ایک خاص وولٹیج کا ڈائریکٹ الیکٹرک کرنٹ حاصل ہوتا ہے۔ اصولی طور پر الیکٹرک سیل دو الیکٹروڈز اور ایک الیکٹرولائٹ (Electrolyte) پر مشتمل ہوتا ہے۔ الیکٹروڈز دو مختلف مادوں سے بنتے ہیں۔ ان میں سے ایک مثبت اور دوسرا منفی الیکٹروڈ کے طور پر کام کرتا ہے۔ الیکٹرولائٹ اور الیکٹروڈز کے مابین ہونے والے کیمیائی تعاملات برقی کرنٹ کو جنم دیتے ہیں۔ الیکٹروڈز کو ایک بیرونی سرکٹ (مثلاً موصل تار) کے ذریعے باہم جوڑا جاتا ہے۔ الیکٹرولائٹ میں سے آئن گزر سکتے ہیں اور یہ الیکٹروڈز کے درمیان اندرونی سرکٹ کا کام دیتا ہے۔ الیکٹرولائٹ اور الیکٹروڈز کے مابین ہونے والا کیمیائی تعامل

الیکٹرانز کے لیے محرک قوت الیکٹرو موٹو فورس (e.m.f.) مہیا کرتا ہے۔اس کی پیائش وولٹس میں کی جاتی ہے۔

بیٹریوں کو دو بڑے گروہوں خشک اور تر بیٹری میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ خشک سیل میں الیکٹرولائٹ کو کسی مسام دار مادے میں جذب کر کے رکھا جاتا ہے۔ تر بیٹری میں الیکٹرولائٹ مائع ہوتا ہے۔

بیٹریوں کو ری چارج ایبل (Rechargeable) اور نان ری چارج ایبل دو ذیلی گروہوں میں بھی تقسیم کیا جاتا ہے۔ جن بیٹریوں کو دوبارہ چارج نہیں کیا جاسکتا انہیں ڈسپوزایبل بھی کہا جاتا ہے۔ان بیٹریوں میں کرنٹ پیدا کرنے کے ذمہ دار کیمیائی عمل کے مکمل ہو جانے پر بیٹری بے کار ہو جاتی ہے بالعموم یہ بیٹریاں ایسے آلات میں کام کرتی ہیں جو کرنٹ کم مقدار میں اور تھوڑے سے وقت کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ ری چارج ایبل بیٹری ایک بار

آٹوموبائلز میں استعمال ہونے والی لیڈ ایسڈ بیٹری



اِس بیٹری میں 6 سیل ہوتے ہیں۔ اِس میں ایک مثبت برقیرہ (سرخ) اور ایک منفی برقیرہ (نیلا) ہوتا ہے ۔ ہر سیل تقریباً 2 وولٹ مہیا کرتا ہے ۔ لیڈ الیکٹروڈ پانی ملے سلفیورک ایسڈ میں ڈوبے ہوتے ہیں ۔ جب برقی رو بیٹری میں سے گزرتی ہے تو یہ چارج ہوجاتی ہے ۔ برقی رو منفی پول سے مثبت پول کی جانب بہتی ہے ۔

ختم ہونے کے بعد دوبارہ قابلِ استعمال بنائی جاسکتی ہے۔اس طرح کی بیٹری کو سیکنڈری سیل بھی کہا جاتا ہے۔ بیٹری کو دوبارہ قابلِ استعمال بنانے یعنی چارج کرنے کے لیے اسے باہر سے برقی کرنٹ مہیا کیا جاتا ہے جو استعمال کے دوران ہونے والے کیمیائی عملوں کو الٹ دیتا ہے۔ ان بیٹریوں کو چارج کرنے کا آلہ چارجر (Charger) کہلاتا ہے۔

سٹوریج بیٹری (Storage battery) عام طور پر تر بیٹری ہوتی ہے۔اس میں مائع الیکٹرولائٹ استعمال ہوتا ہے اور اسے کئی بار چارج کیا جاسکتا ہے۔ اس میں دو یا زیادہ سیل باہم سلسلہ وار (In series) جڑے ہوتے ہیں۔ ہر سیل میں کئی منفی اور مثبت پلیٹیں یکے بعد دیگرے ترتیب سے لگی ہوتی ہیں۔ ان پلیٹوں کے درمیان مائع الیکٹرولائٹ ہوتا ہے۔ مثبت پلیٹوں کو باہم جوڑ کر مثبت الیکٹروڈ اور منفی پلیٹوں کو برقی طور پر باہم منسلک کرتے ہوئے منفی الیکٹروڈ بنایا جاتا ہے۔ چارجنگ کا عمل بیٹری کے فعل کا معکوس ہے۔ اس میں الیکٹرک کرنٹ باہر سے بیٹری میں داخل کیا جاتا ہے اور سمت بھی ڈسچارج کے الٹ ہوتی ہے۔ بیٹری میں کرنٹ پیدا کرنے کا ذمہ دار کیمیائی عمل بھی معکوس ہونے لگتا ہے۔ اس طرح بیٹری میں برقی توانائی ایک بار پھر کیمیائی توانائی کی صورت میں محفوظ ہو جاتی ہے۔ اس طرح کی بیٹری کا سب سے زیادہ استعمال گاڑیوں میں ہوتا ہے جہاں یہ ایندھن کے اندرونی احتراق کے لیے احتراقی برقی شرارہ (Ignition spark) مہیا کرتی ہے۔ اس بیٹری کو ترقی دے کر براہِ راست برقی قوت سے چلنے والی گاڑیوں کے تجربات میں استعمال کیا جارہا ہے۔

مختلف استعمالات کے لیے بیٹریوں میں کئی طرح کے الیکٹروڈز اور الیکٹرولائٹ استعمال ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر فلش لائٹ اور پورٹیبل الیکٹرانی آلات کے لیے کاربن اور زنک کے الیکٹروڈز والی بیٹری استعمال ہوتی ہے۔ الکلائین ڈرائی سیل بیٹری بھی بڑی کارآمد اور کثیر الاستعمال ہے۔ ان میں بطور الیکٹرولائٹ

الکلائن محلول استعمال ہوتا ہے۔ تیزابی کے مقابلے میں اس کا اساسی ماحول زنک الیکٹروڈ کے لیے زیادہ سازگار ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس بیٹری سیل کی عمر زیادہ ہوتی ہے اور یہ سستا پڑتا ہے۔ الیکٹروڈز کے اعتبار سے مختلف بیٹریوں کو نکل، کیڈمیم، نکل میٹل ہائیڈرائیڈ (NiMH) اور لیتھیئم آئن بیٹری کے نام دیے جاتے ہیں۔ ان کی پاور زیادہ ہے اور برقی رو مستحکم ہے۔ اسی لیے انہیں لیپ ٹاپ (Laptop) اور موبائل فون جیسے آلات میں استعمال کیا جاتا ہے۔

اس امر کے شواہد موجود ہیں کہ اپنی ابتدائی شکل میں بیٹریاں 200 سال قبل مسیح میں بھی زیرِ استعمال تھیں۔ مصر اور عراق کے باشندے انہیں ملمع کاری میں استعمال کرتے تھے۔ جدید بیٹریوں کی ابتداء اطالوی سائنسدان وولٹا (Volta) کے تجربات سے ہوئی۔ 1800ء میں اس نے معلوم کیا تھا کہ مختلف دھاتوں کے درمیان ہونے والا کیمیائی تعامل برقی رو پیدا کرسکتا ہے۔ مختلف دھاتوں اور الیکٹرولائٹس کے ملاپ سے ہونے والے تجربات اگلے پچاس برس تک جاری رہے۔ 1860ء میں فرانس کے جارج لیکلانشی (George Lechlanchi) نے زنک-کاربن تر سیل (Wet Cell) بنایا۔ اسے دوبارہ چارج نہیں کیا جاسکتا تھا لیکن اسے عرصے تک کارگر حالت میں رکھا جاسکتا تھا۔ اسی زمانے میں پہلی لیڈ ایسڈ (Lead-acid) بیٹری بنی۔ 1900ء میں ایڈلین نے نِکل بیٹری اور 1905ء میں نِکل آئرن بیٹری بنائی۔ دوسری جنگِ عظیم کے دوران مرکری سیل بنایا گیا۔ 1949ء میں چھوٹی جسامت کی الکلائن بیٹری متعارف ہوئی۔ 1956ء میں ہائیڈروجن۔ آکسیجن فیول سیل (Fuel cell) ایجاد ہوا۔ ساٹھ کی دہائی میں ایسی لیڈ ایسڈ بیٹری بنی جس کا الیکٹرولائٹ جیل (Gel) کی شکل میں تھا۔ نوے کی دھائی میں موبائل فون اور لیپ ٹاپ وغیرہ کی ضروریات پوری کرنے کے لیے بہت باریک لیتھیم آئن بیٹری وجود میں آئی۔ بیٹری کے بہتر اور باکفایت استعمال اور ری چارجنگ تیز کرنے میں آئی سی (Integrated circuit) کی ایجاد بھی معاون ثابت ہوئی۔ مستقبل قریب میں نینو کاربن ٹیوبوں پر مشتمل زیادہ باکفایت، کارگر اور سستی بیٹریاں سامنے آئیں گی۔

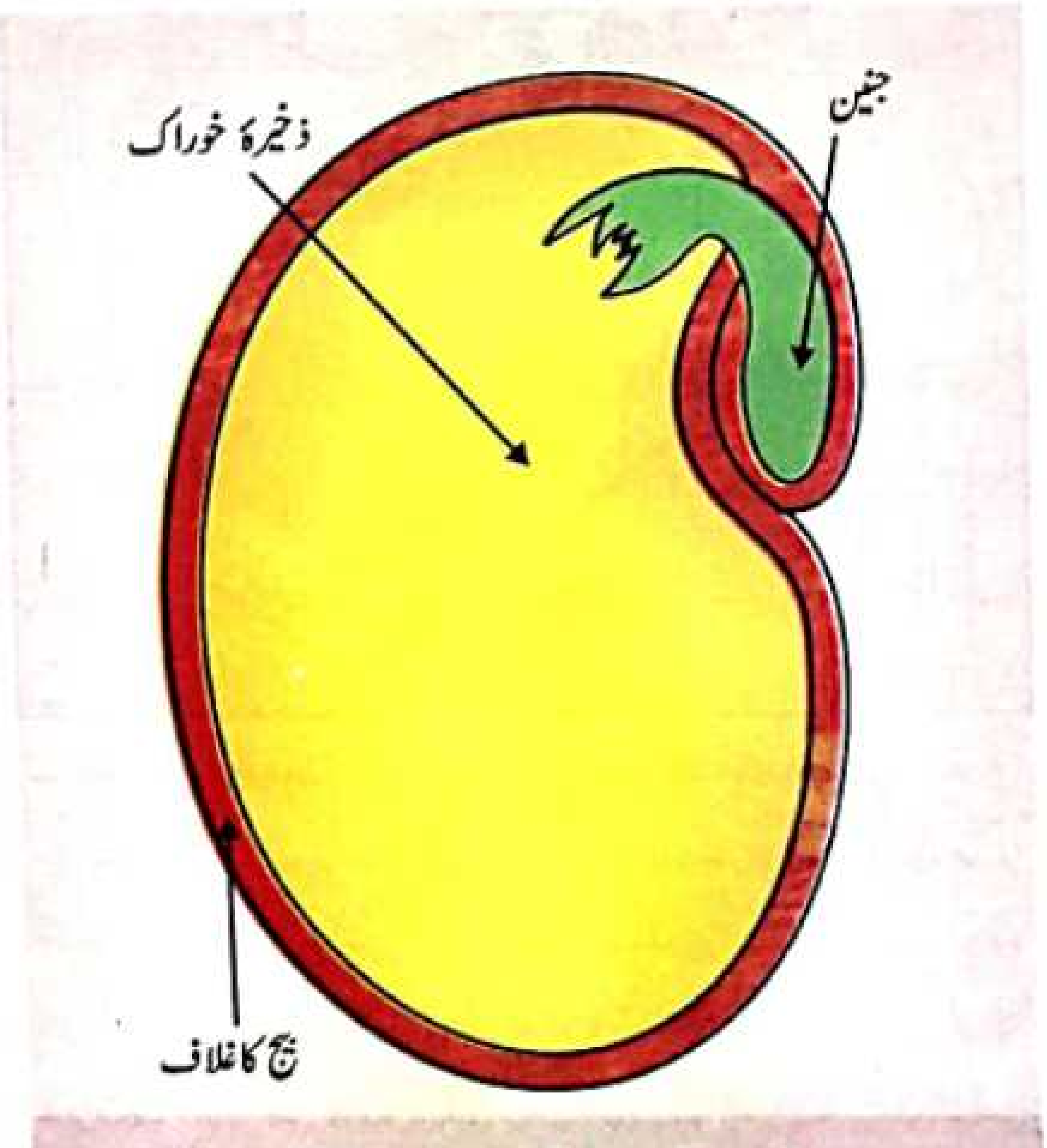
Bayberry حَبُّ الفار۔ کائی پھل

کائی پھل جزائر غرب الہند میں پایا جانے والا ایک درخت ہے۔ اس کے پتوں سے تیج کا تیل (Bay oil) حاصل ہوتا ہے جو خوشبویات اور عرقِ تیج پات بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس درخت کو جنگلی دارچینی کا درخت بھی کہتے ہیں۔

شمالی امریکہ کے ساحلی علاقوں کے ساتھ ساتھ پائے جانے والی جھاڑیوں کو بھی کائی پھل کہا جاتا ہے۔ اس کی چھال سے ادویات میں استعمال ہونے والا ایک قسم کا سیال تیار کیا جاتا ہے۔

Bean لوبیا

لوبیے کا پودا مٹر کے خاندان کا ایک رکن ہے۔ لوبیا ہماری



لوبیے کے بیج کی عرضی تراش

خوراک میں نائٹروجن کا ایک اہم ذریعہ ہے۔ اس کی بہت سی مختلف اقسام پوری دنیا میں انسانوں اور جانوروں کی خوراک کے لیے کاشت کی جاتی ہیں۔ لوبیے کی جسامت، رنگت اور نرمی میں فرق پایا جاتا ہے۔ ہمارے ملک میں زیادہ تر سفید اور سُرخ لوبیا مشہور ہے۔

امریکہ میں لوبیے کی کاشت کی جانے والی سب سے اہم قسم سویابین (Soybean) ہے۔ اس کی دیگر اقسام میں سُرخ لوبیا اور چھوٹی فرنچ بین شامل ہیں۔ لائما بین (Lima bean) زیادہ تر وسطی امریکہ اور وسطی مغربی امریکی ریاستوں میں پیدا ہوتا ہے۔

لوبیے کا پودا جھاڑی کی طرح یا ایک لمبی بیل کی طرح بڑھتا ہے۔ لوبیے کا پودا گرم مرطوب آب و ہوا والے علاقوں میں بہتر نشو ونما پاتا ہے۔

Bear ریچھ

ریچھ کا تعلق آرڈر کارنیورا (Carnivora) کے اُرسی ڈی (Ursidae) خاندان سے ہے۔ یہ سطح زمین پر پایا جانے والا سب سے بڑا گوشت خور جانور ہے۔ زیادہ تر ریچھ خطِ استواء کے شمالی خطوں میں رہتے ہیں۔ انٹارکٹیکا، آسٹریلیا یا افریقہ میں جنگلی ریچھ نہیں پائے جاتے۔ ریچھ ہمہ خور جانور ہے اور سہولت کے مطابق شہد، پھل، سبزی، گوشت اور مچھلی وغیرہ سب کھا جاتا ہے۔ ریچھ کا جسم بڑا، بھاری اور بڑے بڑے بالوں کی فر سے ڈھکا ہوتا ہے۔ اس کی ٹانگیں چھوٹی لیکن مضبوط ہوتی ہیں۔ یہ اپنی پچھلی ٹانگوں پر کھڑا ہو جاتا ہے۔ ہر پنجے میں پانچ انگلیاں ہوتی ہیں۔ ہر انگلی کے آخر پر ایک لمبا اور مضبوط ناخن ہوتا ہے۔ یہ ناخن کھانے، زمین کھودنے اور لڑائی کے دوران دفاع کے کام آتے ہیں۔ پنجوں کے نچلے حصّوں پر بال نہیں ہوتے۔ ریچھوں کی جسامت میں فرق پایا جاتا ہے۔ سب سے چھوٹا ریچھ سن بیئر (Sun-bear) ہے جس کا وزن 30 کلوگرام [66 پاؤنڈ] اور سب سے بڑا ریچھ الاسکا کا بھورا ریچھ ہے جس کا وزن 780 کلوگرام [1,700 پاؤنڈ] ہوتا ہے۔ ریچھ دیکھنے میں بھدے لگتے ہیں، تاہم یہ بھاگنے کے علاوہ تیز رفتاری سے تیرنا بھی جانتے ہیں۔

ریچھ کی آنکھیں چھوٹی ہونے کی وجہ سے اس کی نظر کمزور ہوتی ہے۔ اگرچہ ان کی سماعت کی حس بھی کافی بہتر ہوتی ہے لیکن یہ زیادہ تر اپنی سونگھنے کی حس پر انحصار کرتے ہیں۔ ریچھ کی مختلف انواع میں 32 تا 42 دانت ہوتے ہیں۔ ان میں سے کچھ دانت گوشت کی چیر پھاڑ کے لیے اور باقی چبانے کے لیے ہوتے ہیں۔ ریچھ ایک ذہین جانور ہے اور اسے کچھ سادہ کرتب بھی سکھائے جاسکتے ہیں۔ اکثر خانہ بدوش ریچھوں کو سدھا کر گلیوں بازاروں میں ان کے کرتب دکھا کر گزر بسر کرتے ہیں۔



بھورا ریچھ کرۂ ارض پر پایا جانے والا سب سے بڑا گوشت خور جانور ہے۔ تنہائی پسند ہے۔ اس لیے گروہوں کی شکل میں سفر نہیں کرتا۔ بھاگنے کے علاوہ تیرنا بھی جانتا ہے۔

ریچھ سرمائی خوابیدگی (Hibernation) اختیار نہیں کرتے۔ سردی سے پہلے ان کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ یہ کوئی غار یا موزوں پناہ گاہ تلاش کر کے اس میں رہنے لگتے ہیں۔ یہ سردیوں کے مہینوں میں گہری نیند سوتے ہیں، لیکن اگر دن میں دھوپ نکلی ہوئی ہو تو یہ غاروں سے نکل کر گھومنے پھرنے لگتے ہیں۔ ریچھ عموماً اکیلے رہتے ہیں، یعنی یہ تنہائی پسند جانور ہے۔ یہ گروہوں کی شکل میں سفر نہیں کرتے۔ ایک نر ریچھ اپنی مادہ کے ساتھ تقریباً ایک مہینے تک رہتا

ہے۔ملاپ کے کچھ عرصے بعد نر ریچھ اپنی مادہ سے علیحدہ ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد مادہ اکیلی رہ جاتی ہے اور اپنے لیے موزوں جگہ کی تلاش شروع کر دیتی ہے۔ ریچھوں کے دو بچے عام طور پر موسم سرما میں پیدا ہوتے ہیں۔ کچھ مادائیں چار بچوں کو جنم دیتی ہیں۔ پیدائش کے وقت بچوں کے جسم پر بال نہیں ہوتے اور ان کا وزن صرف 0.5 کلوگرام [1 پاؤنڈ] ہوتا ہے۔ یہ ماں کے ساتھ دو سال تک رہتے ہیں۔ اس دوران ماں (ریچھنی) انہیں شکار اور اپنی حفاظت کرنا سکھاتی ہے۔

Bearing بیرنگ

جب کوئی دو سطحیں ایک دوسرے پر پھسلتی ہیں تو ان کے مابین کارفرما رگڑ کی قوت اس حرکت کو روکنے کی کوشش کرتی ہے۔ لیکن اگر ایک سطح دوسری پر لڑھک سکے تو رگڑ کی یہ قوت بہت کم رہ جاتی ہے۔ بال بیرنگ کا بنیادی اصول اسی حقیقت سے اخذ کیا گیا ہے۔ جب کوئی سی دو سطحوں کے درمیان مناسب جسامت کی گولیاں رکھ دی جاتی ہیں تو یہ دونوں سطحوں کے لحاظ سے گھومتی ہیں اور کھسکاؤ کے ختم ہونے سے رگڑ بہت کم رہ جاتی ہے۔ یہ گولیاں وزن بھی برداشت کرتی ہیں۔ اس لیے انہیں بال بیرنگ کا نام دیا جاتا ہے۔

بیرنگ پر پڑنے والے بوجھ کو دو اقسام میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ مرکزی جانب عمل کرنے والے بوجھ کو Radial load کہا جاتا ہے۔ دوسرا بوجھ تھرسٹ کہلاتا ہے۔ بعض اوقات بوجھ سارے کا سارا ریڈیل (Radial) ہو سکتا ہے اور بعض اوقات کلی طور پر تھرسٹ (Thrust)۔ اکثر بیرنگ پر پڑنے والا بوجھ جزواً ریڈیل ہوتا ہے اور جزواً تھرسٹ۔ بوجھ کی تقسیم کا انحصار اس امر پر ہے کہ اسے کہاں استعمال کیا جا رہا ہے۔ مثال کے طور پر جب کوئی موٹر کسی بیلٹ کی مدد سے کسی پہیے کو چلاتی ہے تو موٹر کے بیرنگ پر پڑنے والا تقریباً سارا بوجھ ریڈیل ہوتا ہے۔ بار سٹول میں موجود بیرنگوں پر پڑنے والا بوجھ سارے کا سارا تھرسٹ کی صورت میں لگتا ہے۔ یہ تھرسٹ سٹول پر بیٹھنے والے شخص کا وزن بھی ہو سکتا ہے۔

گاڑی کے پہیے کی ہب (Hub) میں موجود بیرنگ پر

بیرنگ کی مختلف اقسام


بال تھرسٹ


کراس رولر تھرسٹ بیرنگ


بال بیرنگ


رولر تھرسٹ


رولر تھرسٹ بیرنگ


رولر بیرنگ

ریڈیل اور تھرسٹ دونوں طرح کا بوجھ پڑتا ہے۔ کار کا وزن ریڈیل بوجھ کا سبب ہے جبکہ گاڑی کے مڑنے جیسی حرکات تھرسٹ لگاتی ہیں۔

مختلف مقاصد کے لیے کئی طرح کے بیرنگ استعمال ہوتے ہیں۔ بال بیرنگ سب سے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔ یہ تھرسٹ اور ریڈیل دونوں طرح کا بوجھ سہارتے ہیں۔ یہ نسبتاً کم بوجھ کے لیے استعمال ہونے والے بیرنگ ہیں۔ اس کے اندر موجود گولیاں اس کی اندرونی اور بیرونی سطح پر صرف ایک نقطے پر مس کرتی ہیں۔ اور اسی لیے یہ بڑی سہولت کے ساتھ گھومتا ہے۔ لیکن مَس ہونے والی سطح کا رقبہ کم ہونے کی وجہ سے اس پر دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بوجھ زیادہ ہو تو اس کی شکل بگڑ جاتی ہے اور یہ اپنا کام سرانجام نہیں دے پاتا۔

رولر بیرنگ کو کنویئر بیلٹ وغیرہ جیسے میکانی بندوبست میں استعمال کیا جاتا ہے اور اسے بھاری ریڈیل بوجھ برداشت کرنا پڑتا ہے۔ یہ سلنڈر نما ہے، اس لیے اندرونی اور بیرونی سطح کے ساتھ دو نقطوں کی بجائے دو خطوں پر مس ہوتا ہے۔ مس ہونے والی سطح کا رقبہ بڑھنے پر دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ چنانچہ اسے بھاری ریڈیل بوجھ کے لیے موزوں سمجھا جاتا ہے۔ لیکن یہ زیادہ تھرسٹ برداشت نہیں کرسکتا۔

بھاری تھرسٹ کے لیے رولر تھرسٹ بیرنگ موزوں سمجھے جاتے ہیں۔ اسے گاڑیوں کے پاور ٹرانسمشن سسٹم میں گیئروں کے درمیان استعمال کیا جاتا ہے۔ گاڑی کی گھومتی شافٹوں میں بھی یہی بیرنگ ہوتے ہیں۔ جب ریڈیل اور تھرسٹ دونوں بوجھ زیادہ ہوں تو Tapered roller bearing استعمال ہوتا ہے۔ گاڑیوں کے ہب میں زیادہ تر یہی لگائے جاتے ہیں۔

بعض نہایت تیز رفتار آلات مثلاً توانائی محفوظ رکھنے کے فلائی وھیل نظاموں میں مقناطیسی بیرنگ استعمال ہوتے ہیں۔ یہ بیرنگ مقناطیسی میدان پیدا کرتے ہیں اور فلائی وھیل ان پر تیرتا ہے۔ میکانی رگڑ کی عدم موجودگی میں فلائی وھیل 50,000 چکر فی منٹ کی رفتار سے بھی گھوم سکتا ہے۔

زلزلہ پروف بنانے کے لیے سان فرانسسکو کے نئے ایئرپورٹ کا وزن ڈیڑھ میٹر قطر کے فولادی گولوں پر متوازن کیا گیا ہے۔ دو مقعر سطحوں کے درمیان رکھے گئے گولے بلڈنگ کو زمین سے اٹھائے ہوئے ہیں۔ زلزلے کی صورت میں گولے مرتعش ہو جاتے ہیں لیکن ان کا بہت تھوڑا اثر عمارت کو منتقل ہوتا ہے۔

Beat ضَرب

تعدد (Frequency) کا معمولی سا فرق رکھنے والی آواز کی دو لہروں کے باہمی تداخل کا نتیجہ جو باقاعدگی کے ساتھ ڈوبتی ابھرتی آواز کے طور پر سنائی دیتا ہے ضَرب (Beat) کہلاتا ہے۔ آواز کی بلندی کے اس تغیر کا تعدد اصل آوازوں کے تعددوں کے فرق کے برابر ہوتا ہے۔ موسیقار بعض اوقات اپنے آلات کی صحت جانچنے کے لیے ان کا تعدد ضربوں کی مدد سے معلوم کرتے ہیں۔

Beaufort Scale بیوفورٹ پیمانہ

تیز ہواؤں اور جھکڑوں کی خصوصیات کو بیان کرنے کا نظام بیوفورٹ پیمانہ کہلاتا ہے۔ یہ پیمانہ 1805ء میں برطانوی بحری فوج کے ریئر ایڈمرل سر فرانسس بیوفورٹ نے ایجاد کیا تھا۔ پہلے یہ پیمانہ بنیادی طور پر سمندر میں استعمال کیا جاتا تھا، لیکن اس میں تبدیلی کی جا چکی ہے اور اب یہ پیمانہ سمندر کے ساتھ ساتھ خشکی پر بھی استعمال ہوتا ہے۔ اس پیمانے کی مدد سے کوئی شخص جھکڑوں کے اثرات کی خبر رکھتے ہوئے ایک چارٹ کی مدد سے ان کی خاصی حد تک درست رفتار معلوم کرسکتا ہے۔ مثال کے طور پر ہوا جو درخت کی شاخیں توڑ ڈالتی ہے۔ بیوفورٹ پیمانے پر اس کا نمبر 8 ہے۔ تیز ہواؤں یا جھکڑوں کی رفتار کی زیادہ درست پیمائش کے لیے دیگر جدید آلات استعمال کیے جاتے ہیں۔

ہوا کی قِسم بندی کے لیے بیوفورٹ پیمانہ

بیوفورٹ نمبر	رفتار (میٹر/گھنٹہ)	کیفیت	اثرات
0	0–1	ساکن	دھوئیں کی دھار عمودی جانب رہتی ہے۔
1	1–3	ہلکی ہوا	ہوا کے رخ کا اندازہ دھوئیں کی دھار سے لگایا جاتا ہے۔
2	4–7	نسیم سحر	دِن کے مختلف اوقات میں چہروں پر ہوا محسوس ہوتی ہے جبکہ پتوں میں ہلکی سرسراہٹ ہوتی ہے۔
3	8–12	ٹھنڈی ہوا	شاخوں پر پتے ہلکے ہلکے لہراتے ہیں، چھوٹی چھوٹی جھنڈیاں بھی اُڑتی ہوئی محسوس ہوتی ہیں
4	13–18	معتدل ہوا	ہلکی ہلکی مٹی اُڑتی ہے، درختوں کی چھوٹی شاخیں جھولتی ہیں، جھنڈے لہراتے ہیں۔
5	19–24	تازہ ہوا	چھوٹے درخت جھومتے ہیں اور ندی نالوں کے پانی میں ہوا سے لہریں بنتی ہیں۔
6	25–31	تیز ہوا	درختوں کی بڑی شاخیں جھولتی ہیں، چھتری کو سنبھالنا مشکل ہوتا ہے۔
7	32–38	معتدل جھکڑ	بڑے درخت جھولتے ہیں۔
8	39–46	ہوائی جھکڑ	درختوں کی نرم شاخیں ٹوٹ ٹوٹ کر گرتی ہیں۔ پیدل چلنا مشکل ہوتا ہے۔
9	47–46	آندھی	مکانات کو معمولی نقصان پہنچتا ہے۔
10	55–63	طوفان	درخت جڑوں سے اکھڑ جاتے ہیں اور مکانات کو کافی نقصان پہنچتا ہے۔
11	67–75	تندوتیز طوفان	نقصانات کا دائرہ وسیع علاقے پر محیط ہوتا ہے۔
12	75–over	طوفانِ بادوباراں	ہنگامی صورتحال، اکثر اوقات جانی نقصان بھی ہو جاتا ہے۔

ہوا کی مخصوص رفتار کو بیان کرنے کے لیے بیوفورٹ نمبر استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس سکیل میں 10 نمبر ایسے 'طوفان' کو ظاہر کرتا ہے جس میں ہوا کی تیز رفتاری کے باعث مکانات کو نقصان پہنچتا ہے اور درخت جڑوں سے اُکھڑ جاتے ہیں ۔ سکیل کا سب سے آخری نمبر 12 ہے جو طوفانِ باد و باراں کو ظاہر کرتا ہے۔

Beaver اُود بلاؤ

اُود بلاؤ ایک جوندہ (کترنے والا) جانور ہے۔ یہ کارٹوریڈی (Cartoridae) خاندان کا واحد زندہ رکن ہے۔ اس کا جسم بڑا اور کافی موٹا لیکن ٹانگیں چھوٹی اور مضبوط ہوتی ہیں۔ اس کے پچھلے پیر جھلی دار ہوتے ہیں جو تیرنے کے دوران چپوؤں کا کام کرتے ہیں۔ اگلے پیروں میں جھلی نہیں ہوتی۔ اُود بلاؤ اپنے اگلے پیر تقریباً ہاتھوں کی طرح استعمال کرتا ہے۔ اس کی چوڑی اور پیڈل نما چپٹی دم تیرنے میں مددگار ہوتی ہے۔ اُود بلاؤ کی لمبائی 90 سینٹی میٹر [3 فٹ] اور زیادہ سے زیادہ وزن 27 کلوگرام [60 پاؤنڈ] تک ہوسکتا ہے۔

اُود بلاؤ ایک نیم آبی جانور ہے۔ یہ شمالی امریکی ریاستوں، کینیڈا اور یورپ کی جھیلوں اور ندیوں کے اندر یا ان کے قرب و جوار میں رہتے ہیں۔ اُود بلاؤ کے ماہرین اس کے پشتے اور چھوٹی چھوٹی نہریں کھودنے کی صلاحیت سے بہت متاثر ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ اُود بلاؤ کو عالم حیوانات کا انجینئر کہا جاتا ہے۔

اُود بلاؤ اپنے تیز دانتوں کی مدد سے درختوں کی ٹہنیاں اور چھوٹی شاخیں کاٹتے اور انہیں پانی میں تیراتے ہوئے اس جگہ پر لے جاتے ہیں جہاں انہوں نے پشتہ بنانا ہوتا ہے۔ یہ ٹہنیوں اور شاخوں کو آپس میں بُن کر ایک ڈھانچہ سا تیار کرتے ہیں اور اسے گارے اور مردہ پتوں سے بھر دیتے ہیں۔ اُود بلاؤ اپنے بند گرمیوں کے مہینوں میں بنانا شروع کرتے ہیں کیونکہ ان مہینوں میں پانی کی سطح سب سے زیادہ نیچی ہوتی ہے۔ موسم سرما کے آغاز تک وُہ پشتے تعمیر کرنے کا کام جاری رکھتے ہیں۔ یہ اپنے بنائے ہوئے پشتوں کی مستقل مرمت کرتے رہتے ہیں۔ ان کے بنائے ہوئے بند ایک میٹر تک اونچے ہوتے ہیں۔ ان بندوں کی وجہ سے بہتے پانی کے کنارے چھوٹی چھوٹی جھیلیں بن جاتی ہیں۔ یہ اپنے گھروندے ان ڈیموں سے گھرے علاقے میں بناتا ہے۔ یوں نہ صرف یہ اپنے شکاریوں سے بچتا ہے بلکہ اسے اپنے شکار تک آسان رسائی میسر آتی ہے۔

دیکھنے میں یہ گھروندے گارے کے بڑے بڑے ڈھیر معلوم ہوتے ہیں لیکن بالکل پشتوں کی طرز پر تعمیر کیے گئے ہوتے ہیں۔ اُود بلاؤ اپنے بھٹ میں ایک سرنگ کے راستے داخل ہوتے ہیں جو پانی کی سطح کے نیچے سے ہوتی ہوئی بھٹ تک پہنچتی ہے۔ یہ سردیوں کے موسم میں کھائی جانے والی خوراک اپنے بھٹ میں لے جانے کے لیے دوسری سرنگ استعمال کرتے ہیں۔

کینیڈا کے ایک نیشنل پارک میں دو اُود بلاؤوں نے پندرہ مہینوں کے عرصے میں 226 درخت کاٹ گرائے اور ان درختوں کے تنوں، شاخوں اور ٹہنیوں سے ایک دریا کے آر پار 15 میٹر [50 فٹ] چوڑے پشتے بنائے۔ ان پشتوں کے اندر 28 مکعب میٹر [1,000 مکعب فٹ] بڑا ایک بھٹ بنایا اور اس میں درختوں کی چھال، جڑوں اور چھوٹی چھوٹی شاخوں کو موسمِ سرما میں بطور خوراک استعمال کرنے کے لیے 20 مکعب میٹر [720 مکعب فٹ] حجم کے ایک انبار کی شکل میں محفوظ کیا۔

اُود بلاؤ خاندان کی شکل میں اکٹھے رہتے ہیں۔ دیگر ممالیا کے برعکس مادہ اود بلاؤ عموماً جسیم ہوتی ہے۔ اُود بلاؤ ایک



اُود بلاؤ جسامت کے لحاظ سے کترنے والے جانوروں (جوندوں) میں دوسرے نمبر پر آتا ہے۔ صرف امریکی مُوش(Capybara) اِس سے بڑا ہوتا ہے۔

جھول میں دو سے چار تک بچوں کو جنم دیتی ہے۔ یہ بچے دو سال کی عمر کو پہنچنے تک اپنے خاندان کے ساتھ رہتے ہیں۔ اس کے بعد یہ ملاپ کرنے اور اپنے علیحدہ خاندان بنانے کے لیے والدین سے الگ ہو جاتے ہیں۔

کسی زمانے میں امریکہ میں لاکھوں کی تعداد میں اُود بلاؤ رہتے تھے۔ لوگ ان کی قیمتی فر حاصل کرنے کے لیے ان کا بے دریغ شکار کرتے تھے۔ چنانچہ اُود بلاؤ کی نسل کو محفوظ رکھنے کے لیے قوانین بنائے گئے۔

Becquerel, Henry ہنری بیکرل



(1852ء-1908ء)

بیکرل فرانس کے شہر پیرس میں پیدا ہوا۔ اس کی ابتدائی تعلیم فرنچ ایکول پولی ٹیکنیک (French Ecole Polytechnique) میں ہوئی۔ خیال تھا کہ وہ سائنسدان یا انجینئر بنے گا، مزید سائنسی تعلیم کے بعد اس نے حکومت کے پُلوں اور سڑکوں کی تعمیر کے محکمہ میں ملازمت کر لی۔ اس نے اپنے باپ اور دادا کے نقش قدم پر چلتے ہوئے طبعیات پر تحقیقی کام شروع کیا اور ان کی جگہ نیچرل ہسٹری میوزیم کا ڈائرکٹر مقرر ہوا۔ بیکرل کی سب سے بڑی دریافت تابکاری تھی۔ اس نے دیکھا کہ بعض قدرتی عناصر کے مرکبات از خود طاقتور شعاعیں خارج کرتے ہیں۔ اسی نے ثابت کیا کہ تابکاری منفی ذرات (الیکٹران)، مثبت ذرات (الفا ذرات) اور برقی مقناطیسی شعاعوں (گیما شعاعوں) پر مشتمل ہے۔ اس مظہر پر کیوری اور ردرفورڈ کی تحقیق نے ایٹمی طبعیات کی بنیاد رکھی۔

Bedbug کھٹمل

کھٹمل چھوٹے شب خیز حشرات ہیں جن کا تعلق سمیسڈی (Cimicide) خاندان سے ہے۔ یہ انسانوں اور گرم خون والے دیگر جانوروں کے خون کو اپنی خوراک بناتے ہیں۔ یہ دنیا کے ہر حصے میں عموماً ان گھروں میں پائے جاتے ہیں جہاں صفائی کا زیادہ خیال نہیں رکھا جاتا۔ کھٹمل دو ٹیوبوں کی حامل اپنی سوئی نما تھوتھنی شکار کے جسم میں پیوست کر دیتا ہے۔ ایک ٹیوب سے جلد سن کر کے خون کو پتلا کرنے والا مواد داخل کرتا ہے اور دوسری ٹیوب سے خون چوستا ہے۔ کھٹملوں کے کاٹنے سے لوگ سوجن اور خارش میں مبتلا ہو جاتے ہیں۔

کھٹملوں کی لمبائی تقریباً 6 ملی میٹر [0.25 انچ] اور رنگت سُرخی مائل بھوری ہوتی ہے۔ ان کے پَر بہت چھوٹے ہوتے ہیں، اس لیے یہ اُڑ نہیں سکتے۔ یہ عموماً رات کے وقت باہر نکلتے ہیں۔ رات کے آخری پہر ان کا حملہ عروج پر ہوتا ہے۔ یہ اپنا شکار حرارت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا سراغ لگا کر ڈھونڈتے ہیں۔ دن کے وقت یہ چارپائیوں، بستروں کی چادروں، فرنیچر، دیواروں میں پڑی ہوئی دراڑوں یا فرش میں چھپے رہتے ہیں۔ بالغ کھٹمل 100 سے 250 تک انڈے دیتے ہیں۔ تقریباً دو ہفتوں کے بعد ان انڈوں میں سے بچے نکل آتے ہیں۔

کھٹمل بغیر خون پیے کوئی 18 ماہ تک زندہ رہ سکتا ہے لیکن معمول کے حالات میں یہ ہر آٹھویں دسویں دن خون تلاش کرتا ہے۔ اسے ایک وقت کی خوراک کے لیے پانچ منٹ خون پینا پڑتا ہے۔ اس کے شکار کو کھجلی اور درد کی شکایت کاٹے جانے کے پانچ دس منٹ بعد ہوتی ہے۔



کھٹمل ایک طفیلی کیڑا ہے۔